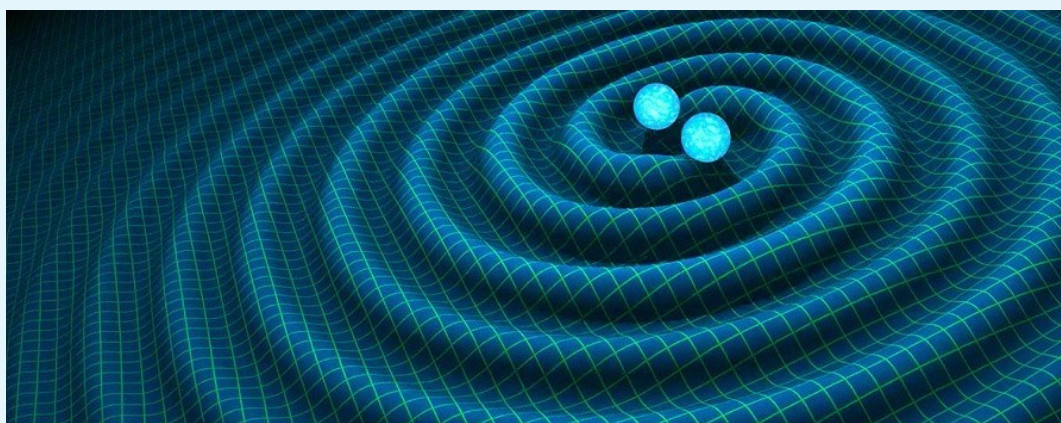


2η ΗΜΕΡΙΔΑ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

Παρουσίαση Ερευνητικών Δραστηριοτήτων
Διδακτόρων και Μεταπτυχιακών Φοιτητών
του Τμήματος Φυσικής Α.Π.Θ.

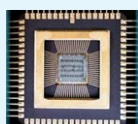
Τετάρτη 30 Μαρτίου 2016, 9:30 π.μ.
Αίθουσα Α31



Αριστοτέλειο
Πανεπιστήμιο
Θεσσαλονίκης



Τμήμα Φυσικής



Π.Μ.Σ. Ηλεκτρονικής Φυσικής (Ραδιοηλεκτρολογίας)



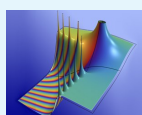
Π.Μ.Σ. Φυσικής και Τεχνολογίας Υλικών



Π.Μ.Σ. Φυσικής Περιβάλλοντος



Δ.Π.Μ.Σ. Νανοεπιστήμες & Νανοτεχνολογίες



Π.Μ.Σ. Υπολογιστικής Φυσικής



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΗΜΕΡΙΑΔΑΣ

9:30 Έναρξη - Χαιρετισμοί

09:40 Παρουσίαση εκ μέρους της εταιρίας *PRISMA Electronics*
Σουκουλιάς Πέτρος

9:50 Παρουσίαση εκ μέρους της εταιρίας *CHIMAR*
Παπαδοπούλου Ηλέκτρα

10:00 Αξιοποίηση Αποτελεσμάτων Έρευνας - Η παρουσίαση της εταιρίας *OET*
Ιγνατιάδης Σπύρος

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ ΥΠΟΨΗΦΙΩΝ ΔΙΔΑΚΤΟΡΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΦΟΙΤΗΤΩΝ

10:10 Σταθεροποίηση Επικίνδυνων Αποβλήτων μέσω υαλοποίησης
Βαρίτης Σάββας

10:20 Ανάπτυξη και χαρακτηρισμός αγώγιμων βιομιμητικών ικριωμάτων για νευρική αναγέννηση
Παππά Φωτεινή

10:30 Ανάπτυξη μοντέλων χαρακτηρισμού για λογικές πύλες
Μεσσάρης Ιωάννης

10:40 Ανάλυση κοινωνικών δικτύων με γράφους
Τσουχικά Μαρία

10:50 Υπολογισμός της ολικής στήλης του όζοντος με τη μέθοδο *DOAS* και μετρήσεις από το σύστημα *Rhaethon*
Γκέρτση Φανή

11:00 Μελέτη γραφενίου εμφυτευμένου με ιόντα N^+ ενέργειας 350 eV
Φιλίντογλου Κυριάκος

11:10 *In-Situ Real-time Spectroscopic Ellipsometry of CVD grown Graphene on metallic substrates*
Ζαχαριάδης Αλέξανδρος

11:20 Διάλειμα & Συνεδρία Αφίσας

11:40 Μελέτη απολιθωμάτων σπονδυλωτών της Ελλάδας με τεχνικές χαρακτηρισμού Φυσικής Στερεάς Κατάστασης
Ζούγρου Ιωάννα-Μαρία

11:50 Σύγκριση των συντελεστών οπισθοσκέδασης και εξασθένισης των αιωρούμενων σωματιδίων από τον αλγόριθμο της βάσης δεδομένων του δικτύου *EARLINET* και του *Single Calculus Chain [2001-2007]*
Βουδούρη Καλλιόπη- Άρτεμις

- 12:00 *Ανάπτυξη και φυσικές ιδιότητες υπερ-μελανών υλικών για φωτοθερμικές εφαρμογές*
Φέκας Ηλίας
- 12:10 *Κοινότητες σε δίκτυα συνδεσιμότητας χρονοσειρών με εφαρμογές σε επιληπτικά ηλεκτροεγκεφαλογραφήματα*
Λυσσούδης Χρήστος
- 12:20 *Structure Of Ultra-Thin Compound Semiconductor Epilayers Exhibiting Two-Dimensional Properties*
Μπαζιώτη Καλλιόπη
- 12:30 *Δομικές και ηλεκτρονικές ιδιότητες νανουρίστρων διαμόρφωσης πυρήνα/φλοιού Νιτρίδιου του Γαλλίου/Νιτρίδιου του Αργίλιου*
Παυλούδης Θεόδωρος
- 12:40 *Ανάπτυξη και αυτο-Οργάνωση πλασματικών σωματιδίων με εφαρμογές τους σε μοριακούς αισθητήρες*
Πλιάτσικας Νικόλαος

12:50 Διάλειμα & Συνεδρία Αφίσας

- 13:10 *Κλειστές χρονοειδείς καμπύλες και χορδές Μισνερ στο χωροχρόνο Taub-Nut AdS*
Καλαμάκης Γεώργιος
- 13:20 *Οι ιδιότητες στο υπέρυθρο του εκλιπόντος πληθυσμού από τα διαγράμματα BPT*
Κουρουμπατζάκης Κωνσταντίνος
- 13:40 *Προσομοίωση σχηματισμού Νανοκρυστάλλων Νιτρίδιου του Γαλλίου μέσα σε άμορφη μήτρα διοξειδίου του Πυριτίου με τη μέθοδο μοριακής δυναμικής και ανάλυση των φυσικών ιδιοτήτων τους*
Καρακώστας Ιωάννης
- 13:50 *Προσομοίωση θορύβου υποστρώματος για τον σχεδιασμό Ολοκληρωμένων Συστημάτων μικτού σήματος*
Γαβριηλίδου Βασιλική
- 14:00 *The inside-out view on Neutron Star magnetospheres*
Ανδρέα Μαρία
- 14:10 *Developing A Minimum Spanning Tree Library And A User-Friendly Interface: A First Application To Cosmological N-Body Simulations*
Κοβλακάς Κωνσταντίνος

14:20 Συνεδρία Αφίσας

- 14:50 *Λήξη Ημερίδας*

Επιτροπή Διοργάνωσης : Γ. Βουγιατζής, Κ. Γκαρανέ, Κ. Κοσμίδης, Α. Λασκαράκης, Α. Μάντζαρη, Δ. Μπάμπας.

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ με ΑΦΙΣΑ

1. Διερεύνηση παραγόντων που επηρεάζουν την αξιολόγηση της ολικής στήλης όζοντος από δορυφόρους
Ζάρα Μαρίνα
2. Υπολογισμός της χρονικής καθυστέρησης (time lag) ανάμεσα στις μεταβολές του ύψους της τροπόπαυσης και τις συγκεντρώσεις του Be-7 στο επιφανειακό στρώμα της ατμόσφαιρας, για περιοχές της Φινλανδίας Ιωαννίδου Ελευθερία
3. Σύνθεση κεραιοσυστήματος για συλλογή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από το περιβάλλον
Καραμπατέα Αποστολία
4. Εξέλιξη συστημάτων τριών πλανητών: Μετανάστευση και παγίδευση σε συντονισμούς
Κώτσας Ορέστης
5. Μελέτη συμπεριφοράς της πολυεπίπεδης δικτυακής δομής όταν μεταβάλλουμε τη συνδεσιμότητα μεταξύ των επιπέδων
Λαζαρίδης Φίλιππος
6. Οι ετησίες άνεμοι κατά τον 21^ο αιώνα στο Αιγαίο σύμφωνα με προσομοιώσεις των μοντέλων γήινου συστήματος (ESM) της 5^{ης} φάσης του προγράμματος CHIP5 και του πειράματος περιφερειακών μοντέλων υποκλίμακας CORDEX.
Λογοθέτης Ιωάννης
7. Ανάλυση για τον προσδιορισμό των επεισοδίων στρατοσφαιρικής εισβολής και της επίδρασής τους στην κατανομή του όζοντος στην περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου, με την χρήση δεδομένων του MACC reanalysis
Μιχαηλούδη Γεωργία
8. Αξιολόγηση των μετρήσεων του συστήματος διαφορικής απορρόφησης SANO A
Ρίζος Κωνσταντίνος
9. Διαχείριση Φάσματος με χρήση Εξελικτικών Αλγορίθμων
Τέγου Θωμάς
10. Optimal Power Allocation in Wireless Sensor Networks using Emerging Nature-Inspired Algorithms
Τσιφλικιώτης Αντώνιος
11. Επιλογή Κεραίας για συστήματα MIMO με τη Βοήθεια Εξελικτικών Αλγορίθμων
Φουντουκίδης Κωνσταντίνος
12. Ac Electrical Properties Of Incandescent Lamps' Tungsten Wires
Καραγιάννης Ιωάννης



Π.Μ.Σ. Ηλεκτρονικής Φυσικής (Ραδιοηλεκτρολογίας)



Π.Μ.Σ. Φυσικής και Τεχνολογίας Υλικών



Π.Μ.Σ. Φυσικής Περιβάλλοντος



Δ.Π.Μ.Σ. Νανοεπιστήμες & Νανοτεχνολογίες



Π.Μ.Σ. Υπολογιστικής Φυσικής

ΛΙΣΤΑ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ

Όνομα	Ιδιότητα	Επιβλέπων	Παρουσίαση
Ανδρέα Μαρία	ΜΦ	Ν. Στεργιούλας	Ομιλία
Βαρίτης Σάββας	ΥΔ	Φ. Κομνηνού	Ομιλία
Βουδούρη Καλλιόπη- Άρτεμις	ΥΔ	Δ. Μπαλής	Ομιλία
Γαβριηλίδου Βασιλική	ΜΦ	Θ. Νούλης, Σ. Σίσκος	Ομιλία
Γκέρτση Φανή	ΥΔ	Α. Μπάης	Ομιλία
Ζάρα Μαρίνα	ΜΦ		Αφίσα
Ζούγρου Ιωάννα-Μαρία	ΥΔ	Μ. Κατσικίνη	Ομιλία
Ζαχαριάδης Αλέξανδρος	ΜΦ		Ομιλία
Ιωαννίδου Ελευθερία	ΜΦ	Α. Ιωαννίδου	Αφίσα
Καλαμάκης Γεώργιος	ΥΔ	Α. Πέτκου	Ομιλία
Καραγιάννης Ιωάννης	ΜΦ	Ι. Σαμαράς	Ομιλία
Καρακώστας Ιωάννης	ΜΦ	Ι. Κιοσέογλου	Ομιλία
Καραμπατέα Αποστολία	ΜΦ	Α. Σιακαβάρα	Αφίσα
Κοβλακάς Κωνσταντίνος	ΜΦ	Μ. Πλειώνης	Ομιλία
Κουρουμπατζάκης Κωνσταντίνος	ΜΦ	Μ. Πλειώνης	Ομιλία
Κώτσας Ορέστης	ΜΦ	Γ. Βουγιατζής	Αφίσα
Λαζαρίδης Φίλιππος	ΥΔ	Π. Αργυράκης	Αφίσα
Λογοθέτης Ιωάννης	ΥΔ	Κ. Τούρπαλη	Αφίσα
Λυσσούδης Χρήστος	ΜΦ	Δ. Κουγιουμτζής	Ομιλία
Μεσσάρης Ιωάννης	ΥΔ	Σ. Νικολαΐδης	Ομιλία
Μιχαηλούδη Γεωργία	ΜΦ	Π. Ζάνης	Αφίσα
Μπαζιώτη Καλλιόπη	ΥΔ	Γ. Δημητρακόπουλος	Ομιλία
Παππά Φωτεινή	ΜΦ		Ομιλία
Παυλούδης Θεόδωρος	ΥΔ	Ι. Κιοσέογλου	Ομιλία
Πλιάτσικας Νικόλαος	ΥΔ	Π. Πατσαλάς	Ομιλία
Ρίζος Κωνσταντίνος	ΥΔ	Χ. Μελέτη	Αφίσα
Τέγου Θωμάς	ΜΦ	Σ. Γούδος	Αφίσα
Τσιφλικιώτης Αντώνιος	ΜΦ	Σ. Γούδος	Αφίσα
Τσουχνικά Μαρία	ΥΔ	Π. Αργυράκης	Ομιλία
Φέκας Ηλίας	ΥΔ	Π. Πατσαλάς	Ομιλία
Φιλίντογλου Κυριάκος	ΥΔ	Ι. Αρβανιτίδης	Ομιλία
Φουντουκίδης Κωνσταντίνος	ΜΦ	Σ. Γούδος	Αφίσα

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ : "THE INSIDE-OUT VIEW ON NEUTRON STARS MAGNETOSPHERES"

Όνοματεπώνυμο : Ανδρέα Μαρία

Επιβλέπων Καθηγητής : Στεργιούλας Νικόλαος

Στην παρούσα εργασία μελετώνται μοντέλα ισορροπίας μαγνητισμένων Αστέρων Νετρονίων στη Νευτώνεια Θεωρία Βαρύτητας, με μη μηδενική κατανομή ηλεκτρικού ρεύματος στο εξωτερικό του αστέρα. Η καινοτομία του συγκεκριμένου μοντέλου, είναι η ισορροπία του εσωτερικού πεδίου του αστέρα με την μαγνητόσφαιρα, σε σύγκριση με προηγούμενες εργασίες, όπου η μελέτη γινόταν είτε με θεωρούμενη κενή μαγνητόσφαιρα, είτε αφορούσε επίλυση μαγνητόσφαιρας χωρίς τη μοντελοποίηση του αστέρα. Ο αστέρας θεωρείται μη περιστρεφόμενος, με αξονική συμμετρία και μαγνητικό πεδίο με τοροϊδή και πολοϊδή συνιστώσα, έτσι ώστε η λύση να είναι άμεσα εφαρμόσιμη σε αστέρες με χαμηλή περιστροφή όπως οι magnetars.

Αρχικά, η μελέτη γίνεται για πολυτροπική καταστατική εξίσωση και τέσσερις διαφορετικές κατανομές ηλεκτρικού ρεύματος. Στη συνέχεια, ως καταστατικές εξισώσεις χρησιμοποιούνται ρεαλιστικοί πίνακες και πραγματοποιείται σύγκριση των αποτελεσμάτων της επίδρασης των καταστατικών εξισώσεων στη δομή του μαγνητικού πεδίου όπως επίσης και σύγκριση με το μοντέλο της κενής μαγνητόσφαιρας. Τέλος, η αριθμητική μέθοδος επίλυσης, βασίζεται σε επαναληπτική διαδικασία μέχρι να επιτευχθεί η επιθυμητή σύγκλιση.

ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΜΕΣΩ ΥΑΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

Σάββας Βαρίτης, Παναγιώτης Κάβουρας, Καϊμακάμης Γεώργιος, Ελένη Παυλίδου, Γεώργιος Βουρλιάς, Κωνσταντίνος Χρυσάφης, Θεόδωρος Καρακώστας, Φιλομήλα Κομνηνού

Τομέας Φυσικής Στερεάς Κατάστασης, Τμήμα Φυσικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Η διαχείριση των στερεών βιομηχανικών αποβλήτων είναι αναγκαία καθώς αποτελούν σημαντικό κίνδυνο για το περιβάλλον ιδιαίτερα λόγω των περιεχόμενων τοξικών ανόργανων ουσιών. Η διαχείρισή τους περιλαμβάνει τόσο μεθόδους αδρανοποίησης για ασφαλή εναπόθεση σε ειδικούς χώρους ταφής αλλά και την παραγωγή νέων υλικών χρησιμοποιώντας τις περιεχόμενες ανόργανες ουσίες. Η υαλοποίηση είναι μια ελκυστική μέθοδος στον τομέα της διαχείρισης στερεών βιομηχανικών αποβλήτων διότι καθίσταται δυνατή η συγγώνευση πολλών τοξικών στοιχείων στην υαλώδη μήτρα ενώ παράλληλα μειώνεται σημαντικά ο όγκος των αποβλήτων. Επιπροσθέτως μέσω κατάλληλων θερμικών κατεργασιών τα τελικά προϊόντα της υαλοποίησης μπορούν να κρυσταλλωθούν και να τροποποιηθούν οι ιδιότητές τους. Τόσο τα υαλώδη όσο και τα υαλοκεραμικά υλικά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πληθώρα δομικών και διακοσμητικών εφαρμογών είτε απλά να εναποτεθούν με ασφάλεια στο περιβάλλον.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται αποτελέσματα από την υαλοποίηση αποβλήτου από την μονάδα διαχείρισης των βυρσοδεψικών αποβλήτων της ΒΙ.ΠΕ. Σίνδου Θεσσαλονίκης. Η διαχείριση και αδρανοποίηση του αποβλήτου αυτού είναι σημαντική καθώς δεν είναι επιτρεπτή η εναπόθεσή τους στο περιβάλλον λόγω του υψηλού οργανικού τους φορτίου αλλά λόγω και της υψηλής τους συγκέντρωσης σε χρώμιο. Πριν την υαλοποίηση η χρωμιούχος λάσπη υπέστη αποτέφρωση με σκοπό την απομάκρυνση του περιεχόμενου οργανικού φορτίου. Για την υαλοποίηση ως υαλοσχηματιστής χρησιμοποιήθηκε η πυριτία (SiO_2) και ως τροποποιητές δικτύου τα οξειδία του ασβεστίου (CaO) και του νατρίου (Na_2O) και συνδυάστηκαν με το την χρωμιούχο τέφρα σε διάφορες αναλογίες. Σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν 4 διαφορετικές συστάσεις όπου το ποσοστό της χρωμιούχου τέφρας ήταν μεταξύ 10 και 20 %κ.β. . Στη συνέχεια τα μείγματα τοποθετήθηκαν σε χωνευτήρι πλατίνας όπου έλιωσαν σε εργαστηριακό φούρνο στους 1400 ή 1500°C για επαρκή χρόνο και στη συνέχεια χυτεύθηκαν σε πλάκα πυρίμαχου χάλυβα. Τα υαλοποιημένα υλικά μελετήθηκαν με διάφορες τεχνικές χαρακτηρισμού: περίθλαση ακτίνων-X (XRD), διαφορική θερμική ανάλυση (DTA), ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης και διερχόμενης δέσμης (SEM-EDS/TEM-HRTEM), μικροσκληρομετρία. Η επιτυχία της σταθεροποίησης του χρωμίου μελετήθηκε με πειράματα έκπλυσης τα οποία έγιναν από το εργαστήριο Γενικής και Ανόργανης Χημικής Τεχνολογίας.

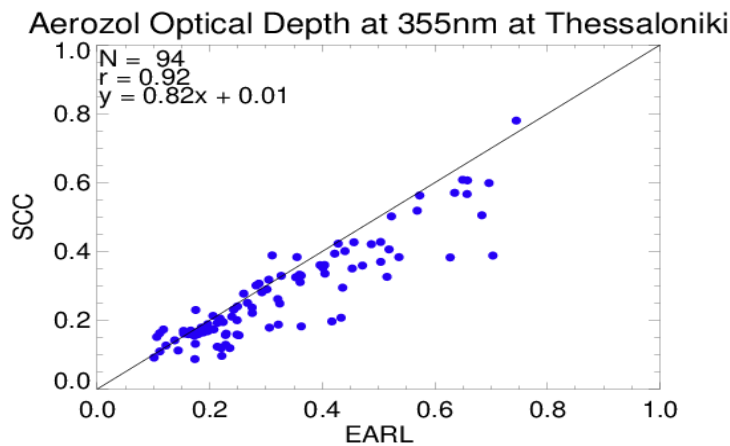
Σε δεύτερη φάση τα υαλοποιημένα υλικά υπέστησαν θερμική κατεργασία, σε συγκεκριμένες θερμοκρασίες που προσδιορίστηκαν με τη μέθοδο DTA, με σκοπό την επίτευξη κρυστάλλωσης. Τα θερμικά κατεργασμένα προϊόντα ανάλογα με τη θερμοκρασία και την αρχική τους σύσταση εμφάνισαν είτε επιφανειακή κρυστάλλωση είτε κρυστάλλωση όγκου. Η μελέτη της μικρο/νανοδομής έγινε με τεχνικές ηλεκτρονικής μικροσκοπίας διέλευσης. Σημειώνεται ότι τα υαλώδη και υαλοκεραμικά προϊόντα είναι πολύπλοκα σύνθετα υλικά γεγονός που επιβάλλει τη συνδυασμένη χρήση των τεχνικών που προαναφέρθηκαν οι οποίες πρέπει να χρησιμοποιούνται σε μια τα τέτοια μελέτη.

Σε όλα τα υαλώδη και υαλοκεραμικά προϊόντα, πλην ενός υαλοκεραμικού, η σταθεροποίηση του χρωμίου ήταν επιτυχής και θα μπορούσαν να εναποτεθούν με ασφάλεια σε χώρους ασφαλούς ταφής μη επικινδύνων αποβλήτων.

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΟΠΙΣΘΟΣΚΕΔΑΣΗΣ ΚΑΙ ΕΞΑΣΘΕΝΙΣΗΣ ΤΩΝ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ EARLINET ΚΑΙ ΤΟΥ SINGLE CALCULUS CHAIN [2001-2007].

Βουδούρη Καλλιόπη-Αρτεμης

Στην παρούσα διπλωματική πραγματοποιείται η σύγκριση δύο αλγορίθμων, του αλγορίθμου επεξεργασίας του οπισθοσκεδαζόμενου σήματος του συστήματος Raman lidar του Εργαστηρίου της Ατμόσφαιρας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, το οποίο είναι μέλος του Ευρωπαϊκού δικτύου EARLINET και του ευρωπαϊκού αλγόριθμου Single Calculus Chain [SCC]. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν με το σύστημα lidar του Εργαστηρίου της Φυσικής Ατμόσφαιρας [40.5°B, 22.9°Δ], την χρονική περίοδο Φεβρουαρίου 2001 ως το Δεκέμβριο του 2007. Η περίοδος αυτή αφορά την αρχική διάταξη του συστήματος lidar, με δυνατότητα ανίχνευσης των δύο ελαστικά οπισθοσκεδαζόμενων ακτινοβολιών [στα 355 και 532 nm] καθώς και της ακτινοβολίας των 387 nm η οποία προέρχεται από την οπισθοσκέδαση Raman των 355 nm από το ατμοσφαιρικό άζωτο. Σκοπός της επεξεργασίας αυτής είναι η εξακρίβωση της συμφωνίας μεταξύ των δύο αλγορίθμων, έτσι ώστε η μετέπειτα υιοθέτηση του SCC στην επεξεργασία των σημάτων lidar να μην οδηγήσει σε ανομοιογένειες των χρονικών σειρών των συντελεστών οπισθοσκέδασης και εξασθένισης. Η σύγκριση των δύο αλγορίθμων, μέσω στατιστικής ανάλυσης πραγματοποιήθηκε σε δύο στάδια: το πρώτο αναφέρεται στον υπολογισμό των μέσων συντελεστών οπισθοσκέδασης και εξασθένισης για την περίοδο μελέτης, ενώ το δεύτερο μέρος καλύπτει την δημιουργία των κατακόρυφων κατανομών των συντελεστών αυτών ανά εποχή. Η διαδικασία της σύγκρισης των δύο αλγορίθμων περιέλαβε και τον προσδιορισμό διάφορων παραμέτρων στον αλγόριθμο του SCC, καθώς κάποιες παράμετροι κρίθηκαν κρίσιμες για τα παραγόμενα προφίλ των συντελεστών εξασθένισης και οπισθοσκέδασης. Οι παράμετρος αυτοί επιλέχθηκαν και καθορίστηκαν έπειτα από δοκιμές σε τυχαίες μετρήσεις. Τα αποτελέσματα της σύγκρισης, μέσω των καθ' ύψος μέσων κατανομών του συντελεστή εξασθένισης για τα 355 nm και του συντελεστή οπισθοσκέδασης για τα μήκη κύματος των 355nm και 532nm, καθώς και των συντελεστών του οπτικού βάθους των αιωρούμενων σωματιδίων και του λόγου Lidar Ratio [LR] δείχνουν πως οι δύο εφαρμοζόμενοι αλγόριθμοι έρχονται σε γενική συμφωνία, κάτι το οποίο φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα. Οι παρατηρούμενες διαφορές, αποδίδονται στην διαφορετική overlap καθώς στα παραγόμενα προφίλ του Single Calculus Chain, χρησιμοποιήθηκε κοινή overlap για όλες τις μετρήσεις της εξεταζόμενης περιόδου.



Σχήμα. Συγκριτικό διάγραμμα για τα οπτικά βάθη των αερολυμάτων προερχόμενα από τους δυο αλγορίθμους για τα 7 χρόνια των μετρήσεων Raman lidar [2001-2007] στη Θεσσαλονίκη.

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΘΟΡΥΒΟΥ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΜΙΚΤΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ

Β. Γαβριηλίδου, Θ. Νούλης, Σ. Σίσκος

Εργαστήριο Ηλεκτρονικής, Τμήμα Φυσικής

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

Η συνύπαρξη ψηφιακών και αναλογικών κυκλωμάτων σε κοινή ψηφίδα πυριτίου ή/και κοινή συσκευασία με όλο και μεγαλύτερη πυκνότητα ολοκλήρωσης, καθιστά τον θόρυβο υποστρώματος ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα στον σχεδιασμό των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων. Το πρόβλημα γίνεται εντονότερο στον σχεδιασμό system on chip (SoC) για εφαρμογές ασύρματης επικοινωνίας, λόγω της πλήρους χρήσης του ραδιοφάσματος και των απαιτούμενων προδιαγραφών για πολύ χαμηλής ισχύος σήματα. Η σύζευξη υποστρώματος υποβαθμίζει σημαντικά τις επιδόσεις των ευαίσθητων αναλογικών και RF κυκλωμάτων (δέκτες θορύβου) που μοιράζονται το ίδιο υπόστρωμα με την ψηφιακή λογική (πομπός θορύβου). Παρασιτικά ρεύματα, που προκαλούνται από τον θόρυβο μεταγωγής ψηφιακών ρολογιών υψηλής συχνότητας, διαδίδονται μέσω του κοινού υποστρώματος πυριτίου, λόγω της πεπερασμένης αγωγιμότητας και επιτρεπτότητας του υλικού του υποστρώματος, και επηρεάζουν τα αναλογικά κυκλώματα του συστήματος.

Σε αυτήν την εργασία γίνεται μοντελοποίηση και ανάλυση της σύζευξης θορύβου υποστρώματος για τον σχεδιασμό SoC υψηλών συχνοτήτων, ενσωματώνοντας εμπορικά εργαλεία όπως το Cadence Virtuoso design suite και ηλεκτρομαγνητικοί (EM) προσομοιωτές. Με την χρήση της προτεινόμενης μεθόδου, οι συνιστώσες του θορύβου που διαδίδονται μέσω του υποστρώματος, των παρασιτικών διασυνδέσεων και της συσκευασίας, μπορούν να αναλυθούν ταυτόχρονα ακόμα και στα πρώτα στάδια της διαδικασίας σχεδιασμού. Η εγκυρότητα αυτής της μεθοδολογίας πιστοποιείται με την υλοποίηση ενός ενισχυτή χαμηλού θορύβου (low noise amplifier, LNA) με συχνότητα λειτουργίας 5 GHz, που χρησιμοποιείται ως δέκτης θορύβου, δίπλα σε μία ψηφιακή λογική 88 χιλιάδων πυλών, που αποτελεί τον πομπό θορύβου. Η σχεδίαση έγινε σε τεχνολογία CMOS 65 nm της TSMC.

Η μεθοδολογία μοντελοποίησης και προσομοίωσης που εφαρμόστηκε περιγράφεται στο παρακάτω διάγραμμα. Η ανάλυση του θορύβου υποστρώματος αποτελείται από το EM μοντέλο του κοινού υποστρώματος πυριτίου του SoC, το ψηφιακό κύκλωμα (πομπός θορύβου) και το RF κύκλωμα (δέκτης θορύβου), την συσκευασία (package), την πλακέτα τυπωμένου κυκλώματος (Printed Circuit Board, PCB) και τις τάσεις τροφοδοσίας.

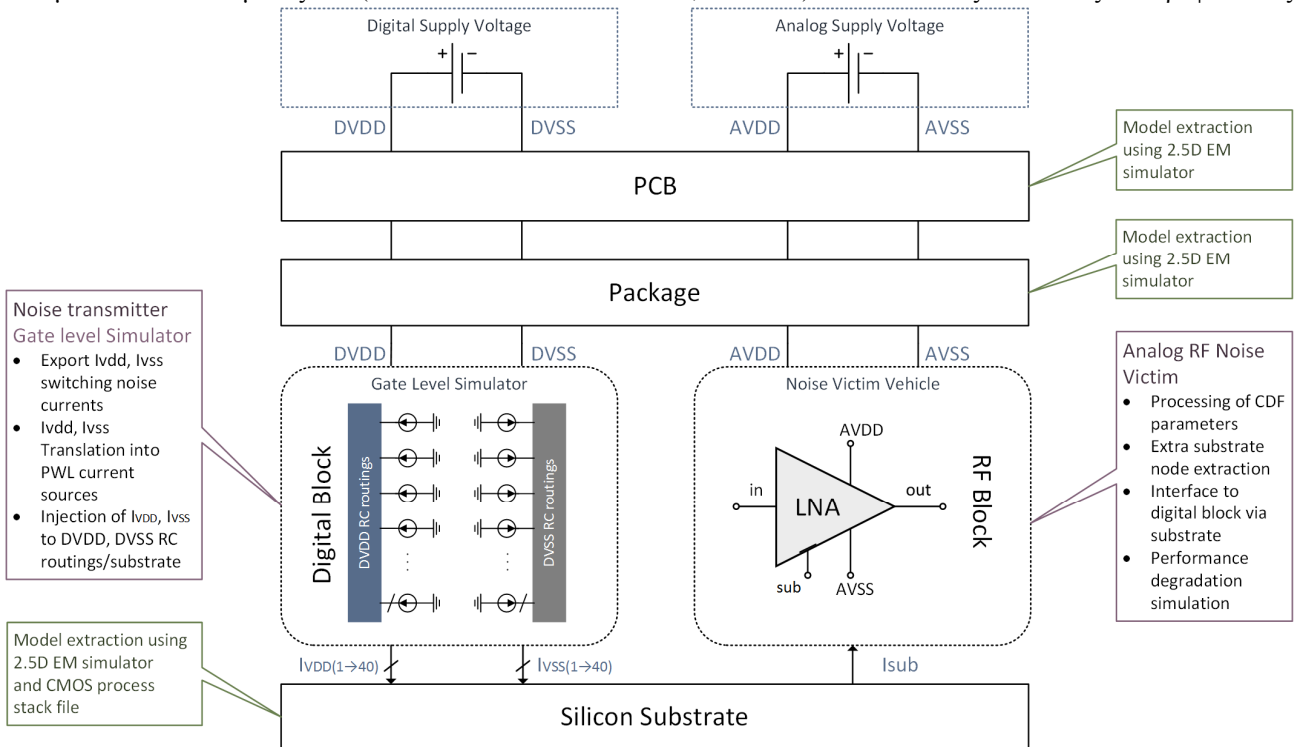


Fig. 1: SoC Substrate coupling aware simulation functional diagram.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ DOAS ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΑΕΘΩΝ

Γκέρτση Φανή, Εργαστήριο Φυσικής της Ατμόσφαιρας - Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Αλκης Μπάης, Εργαστήριο Φυσικής της Ατμόσφαιρας - Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ένα σύστημα επίγειας τηλεπισκόπησης, το οποίο ονομάζεται Φαέθων (Phaethon), είναι εγκατεστημένο και λειτουργεί στο Εργαστήριο Φυσικής της Ατμόσφαιρας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (40.63°N, 22.96°E). Το σύστημα Φαέθων είναι ένα χαμηλού κόστους σύστημα που αναπτύχθηκε πρόσφατα και περιλαμβάνει έναν φασματογράφο CCD (AvaSpec-ULS2048LTEC), μια οπτική ίνα, ένα οπτικό σύστημα εισόδου (τηλεσκόπιο), μια ρομποτική μονάδα προσανατολισμού 2-αξόνων και έναν φορητό ηλεκτρονικό υπολογιστή. Πραγματοποιεί φασματικές μετρήσεις στην περιοχή UV-visible (300-450nm) της φασματικής πυκνότητας ροής της άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας ή της φασματικής έντασης της ακτινοβολίας σε διάφορες γωνίες, συμπεριλαμβανομένου και του ζενίθ.

Η ολική και τροποσφαιρική στήλη διαφόρων αερίων (O₃, NO₂, HCHO, SO₂, κτλ.) υπολογίζονται χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της φασματοσκοπίας Διαφορικής Οπτικής Απορρόφησης (Differential Optical Absorption Spectroscopy, DOAS). Ειδικά για την ολική στήλη του όζοντος (Total Ozone Column, TOC) χρησιμοποιούνται μετρήσεις της άμεσης ακτινοβολίας του ήλιου από το σύστημα Φαέθων, οι οποίες αναλύονται μέσω του λογισμικού QDOAS και υπολογίζεται η διαφορική πλάγια στήλη του όζοντος (Differential Slant Column Density, DSCD), σε σχέση με ένα επιλεγμένο φάσμα αναφοράς. Το φάσμα αναφοράς είναι μετρημένο σε μια καθαρή ημέρα με μικρή ολική στήλη του όζοντος (TOC), κάτω από συνθήκες χαμηλής τροποσφαιρικής ρύπανσης και για μικρή ηλιακή ζενίθεια γωνία. Κάτω από αυτές τις συνθήκες η απορρόφηση από το όζον στο φάσμα αναφοράς είναι σχετικά μικρή. Με την κατάλληλη μεθοδολογία και βαθμονόμηση στο QDOAS, η διαφορική πλάγια στήλη (DSCD) που προκύπτει, χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της ολικής στήλης του όζοντος:

$$DSCD = TOC \cdot AMF - SCD_{ref} \rightarrow TOC = \frac{DSCD + SCD_{ref}}{AMF}$$

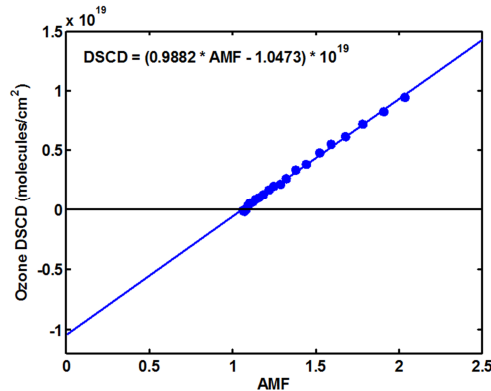
Όπου:

DSCD (Differential Slant Column Density): Διαφορική πλάγια στήλη του όζοντος

SCD_{ref} (Slant column Density – reference): Διαφορική πλάγια στήλη του όζοντος του φάσματος αναφοράς

AMF (Airmass factor): Παράγοντας της αέριας μάζας

Η SCD_{ref} υπολογίζεται με τη μέθοδο Langley (μέθοδος γραμμικής παρεμβολής, εικόνα 1). Αν θεωρηθεί ότι η TOC είναι σταθερή, η παραπάνω εξίσωση είναι ευθεία όπου ο σταθερός όρος της εξίσωσης αντιστοιχεί στην -SCD_{REF}, ενώ η κλίση είναι η TOC της ημέρας αναφοράς.



Εικόνα 1: Μέθοδος Langley για τον υπολογισμό της SCD_{ref}.

Για την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων γίνονται συγκρίσεις της TOC που υπολογίζεται από μετρήσεις του συστήματος Φαέθων με την TOC που υπολογίζεται από το φασματοφωτόμετρο Brewer, το οποίο λειτουργεί στην ίδια τοποθεσία στην Θεσσαλονίκη.

Για τη βελτιστοποίηση υπολογισμού της TOC από μετρήσεις του Φαέθωνα, γίνονται διάφορα τεστ ευαισθησίας με σκοπό να εκτιμηθεί η σημασία διαφόρων παραγόντων που εισέρχονται στο QDOAS (όπως η διατομή απορρόφησης του όζοντος, η ποιότητα του φάσματος αναφοράς, το φασματικό παράθυρο που χρησιμοποιείται στο QDOAS, κτλ.).

Τίτλος: Διερεύνηση παραγόντων που επηρεάζουν την αξιολόγηση της ολικής στήλης όζοντος από δορυφόρους

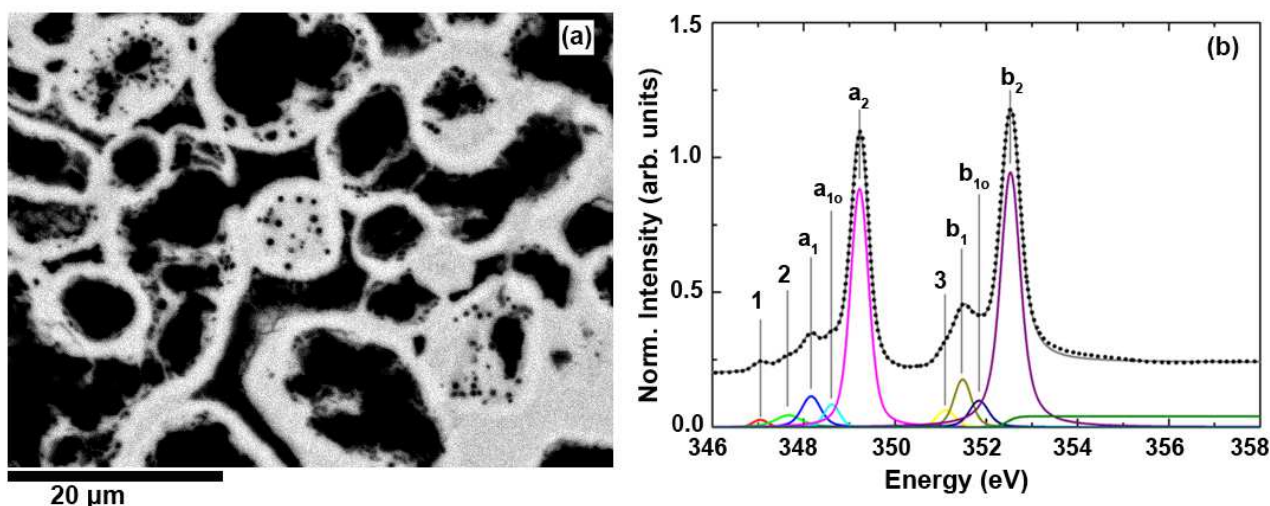
Όνομ/νο: Μαρίνα Ζάρα

Η αξιολόγηση της ολικής στήλης του όζοντος μέσω δορυφορικών οργάνων, όπως SCIAMACHY/Envisat, OMI/Aura, GOME-2/MetOp-A, σε σύγκριση με αντίστοιχες μετρήσεις από τα φασματοφωτόμετρα Dobson και Brewer παραμένει μια συνεχής προσπάθεια εδώ και δεκαετίες. Οι περισσότεροι σύγχρονοι δορυφορικοί αλγόριθμοι έχουν οδηγήσει τα δορυφορικά και επίγεια όργανα σε μια παγκόσμια συμφωνία γύρω από το επιθυμητό ποσοστό του $\pm 1\%$. Ωστόσο, διαφοροποιήσεις στα κριτήρια επιλογής δορυφορικών και επίγειων μετρήσεων, στην επιλογή επίγειων σταθμών και στην επεξεργασία των ανακτημένων ολικών στήλων όζοντος μπορούν να επηρεάσουν τις συγκρίσεις των οργάνων ποικιλοτρόπως. Στην παρούσα διπλωματική ως δορυφορικά δεδομένα ολικής στήλης όζοντος χρησιμοποιήθηκαν οι μετρήσεις ολικού όζοντος μέσω του αλγορίθμου GODFIT_v3 από τα όργανα SCIAMACHY/Envisat, OMI/Aura, GOME-2/MetOp-A, στα πλαίσια του προγράμματος Ozone-CCI της ESA, και μέσω του αλγορίθμου GDP 4.7 από το όργανο GOME-2/MetOp-A, στα πλαίσια του προγράμματος O3M-SAF της EUMETSAT. Αρχικά, πραγματοποιήθηκε ένας διαχωρισμός των φασματοφωτομέτρων Brewer σε μονούς και διπλούς μονοχρωμάτορες για τη διαδικασία αξιολόγησης. Τα επίγεια δεδομένα ολικής στήλης όζοντος λήφθηκαν από τη βάση του Παγκόσμιου Κέντρου Όζοντος και Υπεριώδους Ακτινοβολίας, WOUDC. Όταν ένας επίγειος σταθμός φιλοξενεί και τους δύο τύπους του φασματοφωτομέτρου Brewer, συνηθίζεται οι ολικές στήλες όζοντος που ανακτώνται από τα συγκεκριμένα όργανα να θεωρούνται ίδιες και λαμβάνεται ο μέσος όρος τους. Πέρα των προβλέψεων, ο διαχωρισμός των δεδομένων ολικού όζοντος από τα όργανα Brewer σε δύο υποσύνολα σύμφωνα με τον τύπο του οργάνου οδηγεί σε μία σχεδόν πανομοιότυπη μορφή των διαγραμμάτων που περιγράφουν τη διαφορά των μετρήσεων όζοντος από το έδαφος κι από το διάστημα μεταξύ των δύο επίγειων οργάνων, μορφή όμοια με εκείνη που προκύπτει στην περίπτωση ενιαίας βάσης δεδομένων από τα Brewer. Ωστόσο, η τυπική απόκλιση που εμφανίζεται στους μονούς παρουσιάζει σημαντικά υψηλότερες τιμές από εκείνες του διπλού μονοχρωμάτορα. Στο δεύτερο σκέλος της εργασίας, η διερεύνηση πάνω σε χωρικά κριτήρια επιλογής ζευγών δορυφορικών και επίγειων μετρήσεων της ολικής στήλης του όζοντος οδήγησε στο συμπέρασμα πως για τους επιλεγόμενους επίγειους σταθμούς σε μηνιαία και εποχιακή βάση η ατμοσφαιρική κυκλοφορία και η μεταβλητότητά της δεν επηρεάζουν την αξιολόγηση είτε επιλεγεί η πλησιέστερη στον επίγειο σταθμό δορυφορική μέτρηση όζοντος μέσα σε ακτίνα 150 χιλ. γύρω από τον σταθμό είτε η μέση τιμή των δορυφορικών μετρήσεων μέσα στην εν λόγω ακτίνα. Ωστόσο, μελετώντας το πρόβλημα σε ημερήσια βάση, διαπιστώνεται πως τα αποτελέσματα διαφοροποιούνται για συγκεκριμένες ζώνες γεωγραφικού πλάτους. Στη διερεύνηση των χρονικών κριτηρίων χρησιμοποιήθηκαν στιγμιαίες μετρήσεις ολικής στήλης όζοντος από το φασματοφωτόμετρο Brewer της πόλης της Θεσσαλονίκης στην Ελλάδα, αντί των δεδομένων του κέντρου WOUDC, καθώς αυτά καταχωρούνται ως μέσες ημερήσιες τιμές. Υπολογίστηκε η μέση τιμή του ολικού όζοντος γύρω από την ώρα περάσματος των τριών δορυφορικών οργάνων πάνω από τη Θεσσαλονίκη. Για τους δορυφόρους που περνούν τις πρωινές ώρες της ημέρας [ENVISAT & MetOp-A] οι σχετικές διαφορές τιμών ολικού όζοντος μεταξύ δορυφορικών και επίγειων οργάνων τείνουν σε πιο αρνητικές τιμές σε μηνιαία και εποχιακή βάση, με την τυπική απόκλιση ελαφρώς να μικραίνει, ιδιαίτερα την ψυχρή περίοδο, αλλά με τη μέση διαφορά ελαφρώς να μεγαλώνει. Ωστόσο, για τον απογευματινό δορυφόρο Aura, οι αντίστοιχες σχετικές διαφορές γίνονται λιγότερο αρνητικές. Μεταξύ των μετρήσεων ολικού όζοντος του OMI και του μονοχρωμάτορα Brewer παρατηρείται μια σχετικά σταθερή διαφορά, με το δορυφορικό όργανο να υποεκτιμά την ολική στήλη του όζοντος σε εποχιακή βάση. Το γεγονός αυτό καταδεικνύει την ημερήσια μεταβλητότητα του τροποσφαιρικού όζοντος κατά τη διάρκεια της θερμής περιόδου πάνω από την αστική περιοχή όπου είναι τοποθετημένο το Brewer, υποδηλώνοντας τη σταθερή και ανεξάρτητη εποχικότητα συμπεριφορά του OMI. Στο τελευταίο σκέλος της διπλωματικής, πραγματοποιήθηκε επεξεργασία του ολικού όζοντος από το φασματοφωτόμετρο Dobson με σκοπό να αντιμετωπιστεί η γνωστή εξάρτηση των οργάνων Dobson από την ενεργό θερμοκρασία. Επιλέχθηκαν και διερευνήθηκαν δύο διαφορετικές ενεργές θερμοκρασίες: η μία αποτελεί προϊόν του δορυφορικού αλγορίθμου GODFIT_v3 και η δεύτερη ενός μοντέλου πρόβλεψης καιρού μέσης κλίμακας της βάσης ECMWF. Όπως ήταν αναμενόμενο, παρατηρήθηκε σημαντική βελτίωση στις συγκρίσεις του δορυφορικού ολικού όζοντος και του «διορθωμένου» από το όργανο Dobson. Για ορισμένες ζώνες γεωγραφικού πλάτους, οι συγκρίσεις αυτές πλησιάζουν αισθητά εκείνες που παρατηρούνται μεταξύ του δορυφόρου και του φασματοφωτομέτρου Brewer.

«ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΜΕ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΥ ΦΥΣΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ»

Ζούγρου Ιωάννα Μαρία Τμήμα Φυσικής, Τομέας Φυσικής Στερεάς Κατάστασης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Απολιθώματα σπονδυλωτών γεωλογικής ηλικίας 14.000 – 7 εκ. ετών προερχόμενα από δέκα παλαιοντολογικές ανασκαφές στη Βόρεια Ελλάδα μελετώνται με οπτική μικροσκοπία, ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης (SEM), και φασματοσκοπίες φθορισμού ακτίνων-X (XRF), φωτοηλεκτρονίων ακτίνων-X (XPS) και λεπτής υφής απορρόφησης ακτίνων-X (XAFS) με ακτινοβολία Synchrotron. Σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη των ιστολογικών, χημικών και δομικών μεταβολών που συντελούνται στα απολιθώματα καθώς και των ενώσεων που σχηματίζονται ή αποτίθενται σε ιστολογικά κενά κατά την απολίθωση ώστε να εξαχθούν ταφονομικά συμπεράσματα σχετικά με τις συνθήκες απολίθωσης, τη γεωχημεία και την υδρολογία του περιβάλλοντος απόθεσης. Επιπλέον εξάγονται γενικότερα συμπεράσματα σχετικά με την επίδραση των διεργασιών απολίθωσης στον βιολογικό απατίτη. Η μορφή των ιστολογικών μικρορωγμών σε εικόνες οπτικής μικροσκοπίας των οστών της Πλατανιάς δείχνει παρατεταμένη έκθεση στην επιφάνεια του εδάφους σε ξηρό ή περιοδικά ξηρό παλαιο-περιβάλλον, ενώ στα οστά της Κρυσπηγής παρατηρούνται διαφορετικοί τύποι μικρορωγμών, γεγονός που δείχνει διαφορετικές διαδρομές (pathways) μέχρι την θέση τελικής απόθεσης και συνάδει με το πλημμυρικό μοντέλο απόθεσης. Οι μετρήσεις SEM-EDX δείχνουν τη μετατροπή του υδροξυαπατίτη σε φθοροαπατίτη καθώς και υποκατάσταση ιόντων Ca^{2+} από K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Rb^+ και Sr^{2+} . Η ύπαρξη προτιμητέας θέσης υποκατάστασης του Sr σε μια από τις δυο μη-ισοδύναμες θέσεις του Ca στη δομή του απολιθωμένου υδροξυαπατίτη μελετήθηκε με φασματοσκοπία EXAFS στην K-ακμή του Sr από την οποία προκύπτει ότι σε χαμηλά ποσοστά υποκατάστασης (έως 2 at%) η υποκατάσταση συντελείται και στις δυο θέσεις του Ca. Οι μεταβολές της κρυσταλλικότητας του απατίτη σε δείγματα με διαφορετικό βαθμό ιστολογικής διατήρησης καθώς και η επίδραση των ιοντικών υποκαταστάσεων στο πλέγμα του απατίτη μελετήθηκαν με φασματοσκοπία XANES στην $L_{2,3}$ -ακμή του Ca. Η υψηλότερη κρυσταλλικότητα παρατηρείται σε δείγμα με αυξημένη μικροβιακή δραστηριότητα και σχετίζεται με τα υποπροϊόντα της μικροβιακής δραστηριότητας, ενώ οι ιοντικές υποκαταστάσεις στο πλέγμα του απατίτη οδηγούν σε μικρή μετατόπιση ορισμένων κορυφών του φάσματος απορρόφησης σε μεγαλύτερες ενέργειες και μεταβολή της αναλογίας έντασης των κορυφών a_1/a_2 και b_1/b_2 (βλ. Σχήμα 1). Επιπλέον η φωτοκορυφή Ca2p των φασμάτων XPS σε συνδυασμό με φάσματα XANES στην $L_{2,3}$ -ακμή του Ca χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό του ποσοστού απατίτη και καλσίτη στα δείγματα. Η χωρική κατανομή του Ca και των εξωγενών στοιχείων Mn, Fe μελετάται με μικροχαρτογράφηση XRF. Η επίδραση του περιβάλλοντος απόθεσης στην οδοντίνη και την αδαμαντίνη απολιθωμένων δοντιών μελετήθηκε με φασματοσκοπία EXAFS στην K-ακμή του Fe. Στα δείγματα δοντιών της Μηλιάς ανιχνεύεται η συσσωμάτωση γκαϊτίτη, λεπιδοκροκίτη και φερρυδρίτη σε οδοντοσωληνάρια, ιστολογικά κενά που προκλήθηκαν από μικροβιακή δραστηριότητα και σε διαγενετικές ρωγμές ενώ η ταυτόχρονη παρουσία πυρίτη στα δείγματα υποδεικνύει συνθήκες pH μεταξύ 4-6 κατά την απολίθωση. Το μαύρο χρώμα των δειγμάτων της Πλατανιάς σχετίζεται με στρώμα ιζήματος υψηλής συγκέντρωσης Mn που παρατηρείται πάνω από το απολιθωματοφόρο στρώμα ενώ SEM-EDX μετρήσεις δείχνουν εκτεταμένη παρουσία ρομανεζίτη στη διατομή των οστών.



Σχήμα 1: (a) SEM-BSE εικόνα δείγματος οστού της Κρυσπηγής με μικροβιακή αλλοίωση και εκτεταμένη διάλυση απατίτη, (b) Φάσμα XANES στην $L_{2,3}$ -ακμή του Ca του ίδιου δείγματος.

Τριμελής συμβουλευτική επιτροπή: Μ. Κατσικίνη, Ε. Κ. Παλούρα (Τμ. Φυσικής), Ε. Τσουκαλά (Τμ. Γεωλογίας)

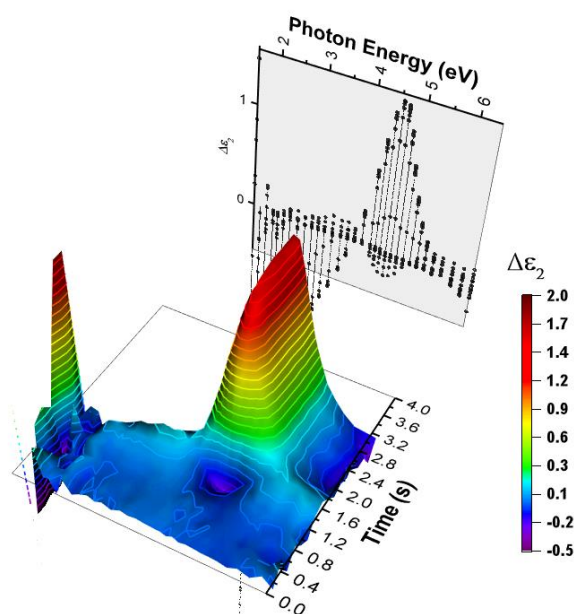
In-Situ Real-time Spectroscopic Ellipsometry of CVD grown Graphene on metallic substrates

A. Zachariadis, A. Laskarakis, S. Logothetidis

Lab for Thin Films, Nanobiomaterials Nanosystems & Nanometrology (LTFN)
Department of Physics, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece

Το γραφένιο είναι ένα από τα πιο υποσχόμενα δισδιάστατα υλικά με μοναδικές ιδιότητες που αναμένεται να φέρει επανάσταση στην απόδοση μεγάλου φάσματος εφαρμογών, όπως οργανικά ηλεκτρονικά, αισθητήρες, τρανζίστορ, μπαταρίες κ.α. Η ανάπτυξη υψηλής ποιότητας γραφενίου πάνω σε μεγάλες επιφάνειες υποστρωμάτων (π.χ. χαλκός –Cu, Νικέλιο- Ni) είναι το αντικείμενο εκτεταμένης έρευνας τα τελευταία χρόνια. Επιπλέον η διαδικασία ανάπτυξης γραφενίου με την μέθοδο της χημικής εναπόθεσης ατμών (CVD) περιλαμβάνει πολλά στάδια διεργασίας (θέρμανση, ανόπτιση, ανάπτυξη, ψύξη) για τον σχηματισμό του στρώματος γραφενίου. Έτσι, η κατανόηση της επίδρασης των διαφορετικών σταδίων και παραμέτρων της ανάπτυξης των υπέρλεπτων αυτών υμενίων θα συνεισφέρει σημαντικά στη βελτιστοποίηση της διαδικασίας και την παραγωγή στρωμάτων με την επιθυμητή ποιότητα και απόδοση. Η οπτική μετρολογία έχει την δυνατότητα να προσφέρει σημαντικές πληροφορίες για τα παραπάνω και την ευελιξία να συνδυαστεί με την σύγχρονη τεχνολογία ανάπτυξης γραφενίου.

Σε αυτήν την εργασία, παρουσιάζεται η In-situ Real-time παρακολούθηση της ανάπτυξης γραφενίου σε υποστρώματα χαλκού και νικελίου με την μέθοδο της φασματοσκοπικής ελλειψομετρίας από το ορατό μέχρι το υπεριώδες φασματικό εύρος. Οι μετρήσεις αποκάλυψαν τις οπτικές, ηλεκτρονικές και δομικές αλλαγές των μεταλλικών υποστρωμάτων σε δυναμική κατάσταση κατά την διάρκεια της θέρμανσης και ψύξης της ανάπτυξης. Επίσης για πρώτη φορά αναγνωρίστηκε μέσω της οπτικής απόκρισης η διάρκεια της ανάπτυξης, ο αριθμός των στρωμάτων, ο μηχανισμός ανάπτυξης και η κινητική της πυρηνοποίησης του γραφενίου.



Διαγρ.1 Η συνεισφορά ολιγοστρωματικού γραφενίου στο φανταστικό μέρος της μετρούμενης ψευδοδιηλεκτρικής συνάρτησης κατά την διάρκεια CVD ανάπτυξης σε υπόστρωμα Νικελίου, υπολογισμένη με την μέθοδο της φασματοσκοπικής ελλειψομετρίας.

Αυτή η εργασία τονίζει την σημασία της in-situ οπτικής παρακολούθησης για ενσωμάτωση στη διαδικασία ανάπτυξης γραφενίου από εργαστηριακή μέχρι βιομηχανική κλίμακα. Η καθιέρωση μιας ταχύτατης, μη καταστρεπτικής τεχνικής μεθόδου για In-situ και Real-time έρευνας της ποιότητας του γραφενίου θα είναι βασικό βήμα για την βελτιστοποίηση ολόκληρης της διαδικασίας ανάπτυξης του γραφενίου.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΧΡΟΝΙΚΗΣ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗΣ (TIME LAG) ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΙΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΟΥ ΥΨΟΥΣ ΤΗΣ ΤΡΟΠΟΠΑΥΣΗΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ^7Be ΣΤΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟ ΣΤΡΩΜΑ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ, ΓΙΑ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΗΣ ΦΙΝΛΑΝΔΙΑΣ

Ιωαννίδου Ελευθερία

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να καθοριστεί η χρονική καθυστέρηση (time lag) μεταξύ των μεταβολών του ύψους της τροπόπαυσης και των συγκεντρώσεων του ^7Be στον επιφανειακό αέρα σε βόρεια γεωγραφικά πλάτη πάνω από 60°N . Σύμφωνα με τις γνώσεις μας, στα μέσα γεωγραφικά πλάτη υπάρχει μία ισχυρή θετική συσχέτιση ανάμεσα στις εποχιακές αλλαγές του ύψους της τροπόπαυσης και των συγκεντρώσεων του ^7Be στον επιφανειακό αέρα και στην περίπτωση των 40°N έχει καθοριστεί μία χρονική υστέρηση μεταξύ τους 3 – 4 ημερών.

Στην παρούσα εργασία εξετάζουμε την επίδραση του ύψους της τροπόπαυσης στις συγκεντρώσεις του ^7Be στο επιφανειακό στρώμα της ατμόσφαιρας σε γεωγραφικά πλάτη άνω των 60°N . Η συγκέντρωση του ^7Be στο επιφανειακό στρώμα αέρα, κοντά στη επιφάνεια της γης έχει προσδιοριστεί για το έτος 2009, σε τρεις διαφορετικές περιοχές της Φινλανδίας: Ivalo ($68^\circ64'\text{N}$, $27^\circ57'\text{E}$), Rovaniemi ($66^\circ51'\text{N}$, $25^\circ68'\text{E}$), Kotka ($60^\circ48'\text{N}$, $26^\circ92'\text{E}$). Το 2009 ήταν ένα έτος ηλιακού ελαχίστου, δηλαδή ένα έτος με υψηλό ρυθμό παραγωγής ^7Be , και ταυτόχρονα ήταν μία χρονική περίοδος όπου η κοσμογενετική ροή ήταν υψηλή και σταθερή. Για το λόγο αυτό ήταν η ιδανική περίοδος για να μελετήσουμε ατμοσφαιρικές αλλαγές και να αποκαλύψουμε τις διαφορές στις διακυμάνσεις του ^7Be , εξαιτίας κάποιων μετεωρολογικών και εποχιακών διακυμάνσεων.

Για την ανάλυση μας, το ύψος της τροπόπαυσης προσδιορίστηκε υπολογιστικά για ένα μικρό κέλυφος – κυψέλη που κάλυπτε κάθε φορά κάθε μία περιοχή, για το έτος 2009 καθημερινά.

Η εξίσωση που χρησιμοποιείται για να βρεθεί το ύψος της τροπόπαυσης δίνεται εδώ.

$$\text{TropoHeight} = \frac{Z_1 + Z_2}{2}$$
$$Z_1 = \frac{287 \text{Temp}_{T_1}}{9.811 \log\left(\frac{P_{T_1}}{\text{Tropopres}_s}\right) + GH_{T_1}}$$

Ο αριθμός 1 αναφέρεται στη μία ισοβαρή επιφάνεια και το (i) εκτείνεται από το 1 έως το 365 για όλες τις μέρες του 2009. Το ίδιο ισχύει και για τη δεύτερη επιφάνεια. Τα (Temp) και (Tropopres) αναφέρονται στη θερμοκρασία και την πίεση του αέρα στα επίπεδα της τροπόπαυσης. Τα (GH) και (Pr) αναφέρονται στο γεωδυναμικό ύψος και την πίεση που αντιστοιχούν στα κοντινότερα ισοβαρή επίπεδα. Κρατώντας την ίδια στήλη δεδομένων για το ^7Be υπολογίζουμε το συντελεστή συσχέτισης (R) για κάθε νέα στήλη με τα ημερήσια δεδομένα για το ύψος της τροπόπαυσης. Οι νέες στήλες δημιουργούνται πηγαίνοντας πίσω στο χρόνο, με βήμα μίας ημέρας, για να βρούμε πόσες ημέρες θα πρέπει να περιμένουμε έως ότου οι συγκεντρώσεις του ^7Be ανταποκρίνονται στην ανύψωση του ύψους της τροπόπαυσης.

Η ανάλυση έδειξε ότι σε γεωγραφικά πλάτη πάνω από 60°N η συσχέτιση μεταξύ του ύψους της τροπόπαυσης και των συγκεντρώσεων του ^7Be είναι ασθενής. Για τις περιοχές Ivalo και Rovaniemi διαπιστώθηκε ότι οι αλλαγές στις καθημερινές επιφανειακές συγκεντρώσεις του ^7Be υστερούν των μεταβολών στην ανύψωση της τροπόπαυσης κατά τέσσερις ημέρες (Fig. 1). Στην περιοχή Kotka, η επίδραση του ύψους της τροπόπαυσης στις επιφανειακές συγκεντρώσεις του ^7Be είναι η πιο ασθενής. Εδώ, φαίνεται ότι η επιρροή των αερίων μαζών από την Ανατολή έχει μεγαλύτερη επίδραση στις συγκεντρώσεις του ^7Be από ότι το ύψος της τροπόπαυσης.

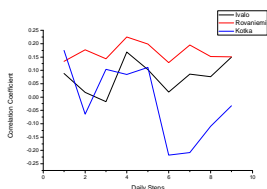


Fig.1. Day lag plot for the three locations in Finland.

Όπως φαίνεται, σε υψηλά γεωγραφικά πλάτη, η συγκέντρωση του ^7Be στο επιφανειακό στρώμα επηρεάζεται από κλιματικά φαινόμενα και επίσης, η επίδραση των διαφόρων κλιματικών φαινομένων στην ενεργότητα του ^7Be είναι ευαίσθητη στην τοποθεσία. Αυτή είναι η πρώτη προσέγγιση προσδιορισμού των δεδομένων και απαιτείται περαιτέρω ανάλυση για ακριβέστερα συμπεράσματα.

ΚΛΕΙΣΤΕΣ ΧΡΟΝΟΕΙΔΕΙΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΚΑΙ ΟΙ ΧΟΡΔΕΣ MISNER ΣΤΟΝ ΧΩΡΟΧΡΟΝΟ TAUB – NUT ADS

Γ. Καλαμάκης
Υπό Αν. Καθηγητή Α. Πέτκου
Σπουδαστήριο Θεωρητικής Φυσικής ΑΠΘ

Στην ολογραφική περιγραφή συστημάτων συμπυκνωμένης ύλης σε d διαστάσεις, η μελέτη εστιάζεται σε διαταραχές της γεωμετρίας μιας μελανής οπής σε χώρο $d+1$ διαστάσεων ο οποίος είναι ασυμπτωτικά anti-deSitter. Κατά τη συνήθη πρακτική θεωρούμε διαταραχές βαθμωτών, διανυσματικών ή τανυστικών πεδίων στο χωροχρόνο της μελανής οπής. Στη συνέχεια λύνουμε τις εξισώσεις κίνησης των πεδίων και χρησιμοποιώντας το λεξικό της ολογραφίας καταλήγουμε σε συμπεράσματα για της αντίστοιχες ποσότητες του συστήματος που περιγράφεται από τη γεωμετρία στα όρια του χώρου AdS.

Στην εργασία μας μελετάμε μια ειδική περίπτωση μελανής οπής την ασυμπτωτική AdS Taub – Nut σε 4 χωροχρονικές διαστάσεις. Όπως είναι γνωστό στο σύνορο αυτού του συστήματος περιγράφεται ολογραφικά ένα περιστρεφόμενο υπερ-ρευστό. Η μελανή οπή Taub – Nut είναι μια γενίκευση της απλούστερης γεωμετρίας Schwarzschild, στην οποία εμφανίζεται ένα ιδιαίτερο είδος φορτίου, το επονομαζόμενο φορτίο Nut. Για την ακρίβεια η μελανή οπή Schwarzschild αποτελεί οριακή περίπτωση της Taub – Nut όταν το φορτίο Nut παίρνει την τιμή 0.

Η ύπαρξη αυτού του ιδιαίτερου φορτίου είναι κρίσιμη, τόσο για την κατανόηση του ρόλου του στην ίδια τη γεωμετρία της μελανής οπής, όσο και για την ολογραφική «μετάφραση» του στη θεωρία που ζει στο σύνορο του AdS χώρου. Πιο συγκεκριμένα, η μελανή οπή Taub – Nut εμφανίζει συγκεκριμένες ανωμαλίες γνωστές ως χορδές Misner, οι οποίες είναι το ανάλογο των χορδών Dirac στην θεωρία κβάντωσης του μαγνητικού φορτίου. Ακόμη, σε συγκεκριμένα διαστήματα των χωρικών συντεταγμένων εμφανίζονται κλειστές χρονοειδείς καμπύλες, οι οποίες δεν σέβονται την αρχή της αιτιότητας και φυσικά είναι ανεπιθύμητες σε οποιαδήποτε θεωρία στοχεύει να περιγράψει τον φυσικό κόσμο. Η εμφάνιση αυτών των ανωμαλιών, η πιθανή σημασία τους για το σύστημα του υπερ-ρευστού που ζει στο σύνορο του AdS χώρου καθώς και η αποσαφήνιση του ρόλου του φορτίου Nut είναι ο απώτερος στόχος της δουλειάς μας.

AC ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΝΗΜΑΤΩΝ ΒΟΛΦΡΑΜΙΟΥ ΛΑΜΠΗΤΡΩΝ ΠΥΡΑΚΤΩΣΕΩΣ

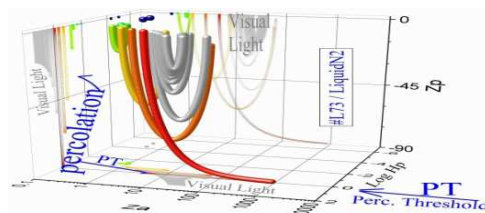
I.Καραγιάννης, I.Σαμαράς

Φυσική και τεχνολογία των υλικών, τμήμα φυσικής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Ελλάδα

Οι λαμπτήρες πυρακτώσεως εκτός του ότι παρέχουν φως, είναι χρήσιμοι σε γενικό πλαίσιο στη διδασκαλία της βασικής φυσικής, σε πολλούς τομείς της διαθεματικής φυσικής, αλλά και στη μηχανική, στη χημεία κ.λ.π. Οι σύνθετες AC ηλεκτρικές μετρήσεις, εδώ, βασίζονται σε δύο νέες πειραματικές παρατηρήσεις. Η μία μας δίνει πολύτιμες πληροφορίες που παρέχονται από τις μετρήσεις της μη-μηδενικής φάσης ϕ μεταξύ της τάσης V και του ρεύματος i . Οι πληροφορίες αυτές της φάσης ϕ καταχωρούνται στο μέγεθος της σύνθετης ηλεκτρικής αντίστασης $Z (=V/i)$. Η άλλη είναι η ειδική χρήση της DC τάσης (συνεχής συνιστώσα V_{DC} , στατική πόλωση υποβάθρου) για την σταθερή παροχή ηλεκτρικής ισχύος που εξασφαλίζει σταθερές θερμοκρασιακές συνθήκες στα νήματα βολφραμίου καθ' όλην τη διάρκεια των φασματικών μετρήσεων εμπέδησης $Z(f)$. Η V_{DC} δεν εισάγεται στη μέτρηση της Z . Τα νήματα βολφραμίου των λαμπτήρων πυρακτώσεως είναι ένα από τα παλαιότερα (1955) νανο-τεχνητά μέταλλα στη νανοτεχνολογία. Με τεχνικές πολλαπλής θερμομηχανικής υπερπαραμόρφωσης (SPD, severe plastic deformations) επιβάλλεται μία ιδιόμορφη μορφολογία στα νήματα βολφραμίου. Η βέλτιστη λύση στα πρόσφατα νήματα βρέθηκε για ισχυρά επιμηκνόμενους κόκκους βολφραμίου με υποστήριξη από νανο-κενά (με προσμίξεις $<100\text{ppm}$) σε διάφορες μορφολογικές τοπολογίες. Τα νανο-κενά είναι της τάξεως των 100nm και γεμίζουν κυρίως με προσμίξεις καλίου. Οι προσμίξεις μεταβαίνουν στην αέρια φάση κατά τη θέρμανση τους, διαμορφώνοντας ένα σύστημα διείσδυσης που επιβάλλουν ηλεκτρική αγωγή σε δύο τρόπους (percolation) δηλαδή ένας διάδρομος από κόκκους W (μεταλλική φάση) και ένας νέος διάδρομος διηλεκτρικής φύσης από νανο-φουσαλίδες καλίου (K-nanobubbles). Παρ' όλο το χαμηλό ποσοστό $w\%$ ($\ll 0.01\%$, κατά βάρος) των προσμίξεων, μικρού όγκου (καλίου, στερεά φάση) μετατρέπεται σε (μεγάλου όγκου) νανοφουσαλίδες καλίου κατά την ασθενή θέρμανση τους. Έτσι εμφανίζεται ο νέος διάδρομος διαγωγιμότητας (διηλεκτρικής φύσης) ενώ ταυτόχρονα περιορίζεται ο κλασικός διάδρομος μεταλλικής αγωγιμότητας (κόκκοι W). Αυτή η μετατροπή (μετάβαση) φάσης στερεού-υγρού (63.5°C) σε αέριο κάλιο (759°C) οδηγεί σε μια τεράστια ογκομετρική αύξηση $v\%$ λόγω της εκτόνωσης της αέριας φάσης μέσα στα νανο-κενά. Στην αρχική θέρμανση, το πραγματικό μέρος Z_r της σύνθετης αντίστασης Z αντιπροσωπεύει το φαινόμενο θέρμανσης Joule καθώς και μια απότομη-πρόσθετη αύξηση λόγω μιας εικονικής μείωσης της διαμέτρου των νημάτων βολφραμίου. Επίσης, το φανταστικό μέρος Z_i του Z , αντιπροσωπεύει την απότομη αύξηση στη διάμετρο d_N των nanobubbles (της μονωτικής φάσης), που ακολουθεί το αντίστοιχο ογκομετρικό ποσοστό αύξησης. Η εξέλιξη της θέρμανσης σε σχέση με την ηλεκτρική ισχύ P , των υπολογισμένων στοιχείων (R_1/R_2C) σε ένα ισοδύναμο κύκλωμα (Σχ.1). Χρησιμοποιώντας κανονικοποιημένες (%) ηλεκτρικές παραμέτρους H_r , H_v και H_i , σχεδόν όλοι οι λαμπτήρες παρουσιάζουν καθολική ηλεκτρική συμπεριφορά. Η κρίσιμη τιμή δυαδικής διαγωγιμότητας τύπου «percolation» βρίσκεται σε χαμηλή περιοχή της ισχύος H_r ($\sim 1\%$, στο Σχ.2), αμέσως προτού αρχίσει ο φωτισμός ($\sim 3\%$). Σήμερα, παρόμοια φαινόμενα εισάγουν μια ενδιαφέρουσα εποχή στο πεδίο των σκεδάσεων των ηλεκτρικών φορέων με νέους τρόπους ηλεκτρο-θερμικής σκέδασης από στατικές ή δυναμικές νανοδομές [M. Zabarjadi και λοιποί, 2013] συγκεκριμένης γεωμετρίας και μορφολογίας.



Σχ.1: Ισοδύναμο κύκλωμα με 3 «στοιχεία».



Σχ.2: Η Z_r δείχνει τη κρίσιμη ($H_r \sim 1\%$) ισχύ H_r .

1. Patent US20140093782 (2014) [[Patent US20140093782](#)]
2. D.A.Clauss, R.M.Ralich and R.D.Ramsier (2001) Ramsier, "Hysteresis in a light bulb: connecting electricity and thermodynamics with simple experiments and simulations", Eur.J.Phys, vol 22, 385-394
3. P.Schade, (1998) "Potassium bubble growth in doped tungsten", Int. J. Refract. Met. Hard Mater, vol.16, pp.77-87
4. M. Zabarjadi, B. L. Liao, K. Esfarjani, M. S. Dresselhaus and G. Chen, (2013) "Enhancing the Thermoelectric Power Factors by Using Invisible Dopants, Advanced Materials", 25, 1577.
5. <http://www.hp.com/hpinfo/about/hp/histnfacts/museum/earlyinstruments/0002/0002history.html>

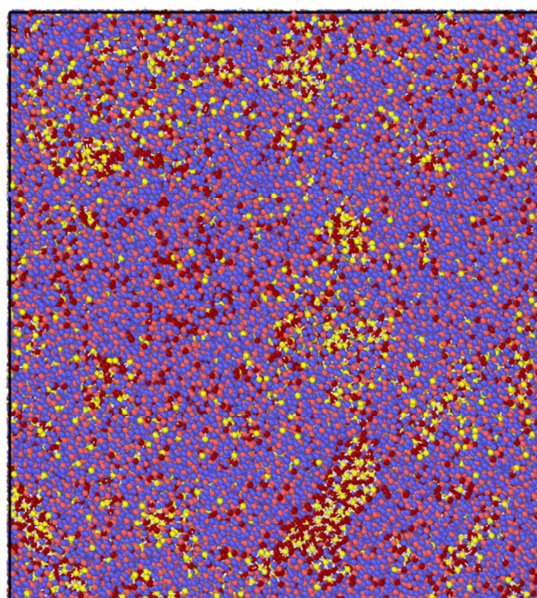
«ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΝΑΝΟΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ ΝΙΤΡΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΓΑΛΛΙΟΥ ΜΕΣΑ ΣΕ ΑΜΟΡΦΗ ΜΗΤΡΑ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΠΥΡΙΤΙΟΥ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΜΟΡΙΑΚΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΤΟΥΣ»

I. Karakostas¹, K. Termentzidis², M. Katsikini¹, E. Paloura¹, and J. Kioseoglou¹

¹Department of Physics, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

²Laboratoire d'Énergétique et de Mécanique Théorique et Appliquée , UMR 7563, Vandoeuvre, France

Το νιτρίδιου του γαλλίου είναι ημιαγωγός άμεσου ευρέως χάσματος που προσέλκυσε το ενδιαφέρον της βιομηχανίας για εφαρμογές οπτο- και μικρο-ηλεκτρονικής. Μία μέθοδος ανάπτυξης νανοδομών (nanodots) νιτρίδιου του γαλλίου που αποτελεί η εμφύτευση ιόντων μέσα σε κάποια μήτρα και η αναθέρμανση του υλικού για συγκεκριμένη χρονική διάρκεια, που επιτρέπει την ελεγχόμενη ανάπτυξη του νιτρίδιου όσον αφορά το μέγεθος του. Το άμορφο διοξείδιο του πυριτίου αποτελεί μια πολύ καλή μήτρα αφενός επειδή είναι διάφανο συνεπώς ευνοεί διατάξεις εκπομπής φωτός, αφετέρου επειδή το πυρίτιο χρησιμοποιείται ευρέως σε διατάξεις οπτοηλεκτρονικής. Η εμφύτευση συγκεκριμένης συγκέντρωσης γαλλίου και αζώτου σε άμορφη μήτρα διοξειδίου του πυριτίου με τον κατάλληλο χρόνο αναθέρμανσης, οδηγεί στο σχηματισμό νανοκρυστάλλων νιτρίδιου του γαλλίου παρουσιάζοντας ευρεία διασπορά στο μέγεθος τους που οδηγεί σε ελεγχόμενη διεύρυνση των φασμάτων εκπομπής τους. Για να κατανοήσουμε σε βάθος τον μηχανισμό σχηματισμού των νανοκρυστάλλων, χρησιμοποιήσαμε τη μέθοδο της μοριακής δυναμικής. Χρησιμοποιώντας προσομοίωση ατομικών μοντέλων και λαμβάνοντας υπόψη όλες τις απαραίτητες ατομικές αλληλεπιδράσεις, αναλύθηκαν οι δομικές και φυσικές ιδιότητες των σχετικών φαινομένων. Η προσομοίωση έγινε με χρήση του δυναμικού Tersoff , αφού κρίθηκε το πλέον κατάλληλο, και ως μήτρα επιλέχθηκε η μελέτη του κρυσταλλικού χαλαζία (α-quartz) αφού είναι η ενεργειακά προτιμητέα φάση του κρυσταλλικού SiO₂. Στη συνέχεια εξετάστηκαν οι κατάλληλες συνθήκες προσομοίωσης για την επίτευξη της επιθυμητής φάσης άμορφου SiO₂, σε συμφωνία με τα πειραματικά δεδομένα. Επιπλέον, φυσικές ιδιότητες όπως ο χρόνος αναθέρμανσης και το ποσοστό συγκέντρωσης γαλλίου και αζώτου εξετάστηκαν ενδελεχώς και επιλέχθηκαν σε συμφωνία με τα πειραματικά δεδομένα με σκοπό την ελεγχόμενη ανάπτυξη των νανοκρυστάλλων. Με την επίτευξη του σχηματισμού των νανοκρυστάλλων, εξετάστηκε η επίδραση των δομικών τους ιδιοτήτων (μέγεθος και θέση) στη θερμική αγωγιμότητα του συστήματος. Ο υπολογισμός της θερμικής αγωγιμότητας των δομών έγινε με χρήση της μεθόδου της μοριακής δυναμικής σε ισορροπία (Equilibrium Molecular Dynamics). Κρίσιμες παράμετροι όπως η ακτίνα, η κρυσταλλικότητα και η επιφάνεια των νανοκρυστάλλων εξετάστηκαν ενδελεχώς καθώς επίσης και η επίδραση τους στη διάδοση των φωνονίων, που θεωρούνται ο κύριος φορέας διάδοσης της θερμότητας στα υλικά.



Εικόνα 1: Σχηματοποιημένοι νανοκρυστάλλοι νιτρίδιου του Γαλλίου σε μήτρα άμορφου SiO₂.

ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΕΡΑΙΟΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΣΥΛΛΟΓΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΑΠΟ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Καραμαπατέα Αποστολία

Διπλωματική εργασία στα πλαίσια του Π.Μ.Σ. Ηλεκτρονικής Φυσικής - Ραδιοηλεκτρολογίας (Κατεύθυνση Η.Τ.Τηλεπικοινωνιών),

Επιβλέπουσα: Σιακαβάρα Αικατερίνη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

Τμήμα Φυσικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,

54124 Θεσσαλονίκη, Ελλάδα,

akarampa@physics.auth.gr

Η αξιοποίηση της μικροκυματικής ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (H/M) που υπάρχει στο περιβάλλον έχει υπάρξει αντικείμενο συστηματικής έρευνας. Η συλλογή και μετατροπή της ακτινοβολίας σε αποθηκεύσιμη ηλεκτρική ενέργεια, βοηθά την τροφοδοσία ασύρματων αισθητήρων, αποτελώντας μια τακτική ανακύκλωσης της ακτινοβολίας που ούτως ή άλλως υπάρχει στο περιβάλλον προερχόμενη από τηλεοπτικούς σταθμούς και ασύρματα τοπικά δίκτυα κινητών ή μη επικοινωνιών (GSM [890-910MHz], DCS/PCS/UMTS [1800-2100MHz], WiFi [2.45GHz]). Οι βασικές μονάδες υλοποίησης ενός συστήματος συγκομιδής H/M είναι α) μια κεραία για λήψη και συλλογή του ηλεκτρομαγνητικού κύματος β) το ηλεκτρονικό σύστημα του ανορθωτή και γ) το σύστημα αποθήκευσης της ανορθωμένης ηλεκτρικής ισχύος. Η εργασία αυτή εστιάζει στην τοποθέτηση ενός στρώματος διηλεκτρικού κατάλληλα δομημένου μπροστά από την κεραία, για ενίσχυση της έντασης του προσπίπτοντος κύματος επιλεκτικά σε σημεία του διατιθέμενου χώρου λήψης όπου θα τοποθετηθούν τα στοιχεία των κεραίων-αισθητήρων. Το διηλεκτρικό στρώμα συμπεριφέρεται σαν τεχνητό μεταλλικό. Πρόκειται για διηλεκτρική δομή με τεχνητή αρνητική ηλεκτρική και μαγνητική διαπερατότητα (**Double Negative_DNG**). Το πρώτο μοντέλο τεχνητού ισοτροπικού **DNG** υλικού αποτελούμενο από μικρά ισοτροπικά σφαιρίδια περιοδικά τοποθετημένα σε διηλεκτρικό υπόστρωμα, είχε προταθεί στη βιβλιογραφία. Το τεχνητό αυτό υλικό αποτελείται από δύο είδη σφαιριδίων, υψηλής ηλεκτρικής και υψηλής μαγνητικής διαπερατότητας, ή σφαιρίδια ίδιου υλικού με διαφορετικές διαστάσεις. Όταν βρεθούν σε κατάσταση συντονισμού στην ίδια περιοχή συχνοτήτων, η δομή εμφανίζει αρνητική ενεργό διηλεκτρική σταθερά και αρνητική μαγνητική διαπερατότητα. Τα σφαιρίδια λειτουργούν ως σκεδαστές, προκαλώντας διηλεκτρική πόλωση και μαγνήτιση, και όταν το μέγεθός τους είναι μικρό συγκριτικά με το μήκος κύματος στο υλικό του υποστρώματος, αλλά συγκρίσιμο με το μήκος κύματος στο υλικό των σκεδαστών, επιτυγχάνεται εξάρτηση των παραμέτρων του ενεργού μέσου μόνο από τη συχνότητα. Το γενικευμένο μοντέλο τέτοιας δομής, όπου τα σφαιρίδια ακτίνας a τοποθετούνται σε κυβικό πλέγμα πλεγματικής σταθεράς s , είναι η βάση μοντελοποίησης της ηλεκτρομαγνητικής απόκρισης των σφαιριδίων εντός του υλικού υποστρώματος. Οι βασικοί ρυθμοί διάδοσης στο υπόστρωμα διεγείρονται από το προσπίπτον ηλεκτρομαγνητικό επίπεδο κύμα που διαδίδεται εντός του και μπορούν να χαρακτηριστούν ως \mathbf{E} ή \mathbf{H} ρυθμοί στις συχνότητες κοντά στις ιδιοσυχνότητες της κοιλότητας των σφαιριδίων. Αναμένεται **DNG** συμπεριφορά, όταν η συχνότητα συντονισμού του E_{111} ρυθμού στα μεγάλα

σφαιρίδια, συμπίπτει με αυτή του H_{111} ρυθμού στα μικρά σφαιρίδια. Στην παρούσα εργασία, η δομή μελετήθηκε αρχικά θεωρητικά, με υπολογισμό κατάλληλων τιμών για τις προαναφερθείσες παραμέτρους, ώστε να εμφανίζεται **DNG** συμπεριφορά στην προεπιλεγμένη συχνοτική περιοχή. Οι προσομοιώσεις επιβεβαίωσαν ικανοποιητικά την προτεινόμενη μεθοδολογία. Ερευνώντας διαφορετικές γωνίες προσπίπτοντων κυμάτων, μελετήθηκε η χρήση διστρωματικής δομής ως συλλέκτη **RF** ενέργειας. Επιβεβαιώθηκε η **DNG** συμπεριφορά του τεχνητού αυτού υλικού σε περισσότερες από μία συχνότητες, ενώ σημειώθηκαν αυξημένες τιμές πεδίου στα σημεία της δομής που προέβλεπε η θεωρητική προσέγγιση της πορείας του κύματος. Τα ποσά συλλεγόμενης ισχύος με βάση την προτεινόμενη μέθοδο, αναλόγως του σκοπού χρήσης, μπορούν να αυξηθούν με μεγαλύτερη δομή ή σύνδεση περισσότερων από μιας τέτοιων δομών. Σαν συμπέρασμα, η προτεινόμενη μέθοδος συλλογής ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, βασιζόμενη στις τεχνολογικές εξελίξεις, προσφέρεται για εις βάθος διερεύνηση, καλύπτοντας αποτελεσματικά τις ανάγκες της αγοράς.

DEVELOPING A MINIMUM SPANNING TREE LIBRARY AND A USER-FRIENDLY INTERFACE: A FIRST APPLICATION TO COSMOLOGICAL N-BODY SIMULATIONS

Κοβλακάς Κωνσταντίνος – Τμήμα Φυσικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Την τελευταία εικοσαετία, προγράμματα όπως τα Two-Degree Field Galaxy Redshift Survey και Sloan Digital Sky Survey, έχουν δώσει μεγάλη ώθηση στην έρευνα της Δομής Μεγάλης Κλίμακας (Large-scale Structure) του σύμπαντος. Η μελέτη της μορφολογίας των δομών μπορεί να ελέγξει κοσμολογικά μοντέλα και να θέσει όρια σε παραμέτρους τους ή ακόμα να επιβάλλει συνθήκες στις αρχικές διαταραχές πυκνότητας στο σύμπαν.

Στην στατιστική μελέτη της κατανομής των γαλαξιών σε διάφορες κλίμακες, συχνά γίνεται χρήση της Δισημειακής Συνάρτησης Συσχέτισης (Two Point Correlation Function), $\xi(r)$, που εκφράζει το “πλεόνασμα πιθανότητας” να βρίσκεται ένας γαλαξίας σε απόσταση r από έναν τυχαίο γαλαξία του δείγματος, σε σύγκριση με την τυχαία κατανομή [1]. Επιπλέον, το μέτρο αυτό μπορεί να επεκταθεί σε μεγαλύτερες τάξεις (N-Point Correlation Functions). Ο υπολογισμός των τελευταίων είναι ιδιαίτερα χρονοβόρος.

Στο πρόβλημα αυτό απαντούν τα γραφο-θεωρητικά *Minimum Spanning Trees* (MSTs) καθώς η κατανομή των ακμών τους εξαρτάται από όλες τις τάξεις των συναρτήσεων συσχέτισης [2]. Τα MST είναι δίκτυα που συνδέουν τα σημεία ενός γράφου σε ένα δέντρο τέτοιο τρόπο έτσι ώστε το συνολικό μήκος του τελευταίου να ελαχιστοποιείται. Η χρήση τους στην κοσμολογία ξεκίνησε τη δεκαετία του '80 ενώ έχουν οριστεί τελεστές για τη μείωση του θορύβου και την αναγνώριση των κυρίαρχων δομών [3].

Οι βέλτιστοι αλγόριθμοι για την παραγωγή MSTs έχουν υπολογιστική πολυπλοκότητα $O(E \log E)$ όπου E το πλήθος των ακμών που μπορούν να σχηματιστούν στο γράφο. Για V σημεία, $E=V(V-1)/2$ οπότε η πολυπλοκότητα είναι $O(V^2 \log V)$. Η μελέτη κατανομών από σύγχρονες κοσμολογικές προσομοιώσεις N σωμάτων όπου $V > 10^6$ και η σύγκρισή τους με άλλες προσομοιώσεις ή τις παρατηρήσεις, απαιτεί συχνά πολλαπλά runs με αποτέλεσμα οι χρόνοι εκτέλεσης να γίνονται απαγορευτικοί. Αποδεικνύεται ότι οι ακμές του MST ενός γεωμετρικού γράφου είναι υποσύνολο των ακμών του *Delaunay Triangulation* (DT) του ίδιου γράφου, μία διαδικασία που εκτελείται σε χρόνο $O(V \log V)$ και αποδίδει πλήθος πλευρών ανάλογο του V και όχι του V^2 . Κατα συνέπεια, ο υπολογισμός του DT ενός γεωμετρικού γράφου (όπως οι κατανομές σημείων) και η εύρεση του MST χρησιμοποιώντας μόνο τις ακμές του DT, καθιστά τη πολυπλοκότητα του συνδυασμού $O(V \log V)$.

Στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή:

- Αναπτύσσουμε μία C++ βιβλιοθήκη (*MoravaPack*) αναπαράστασης γεωμετρικών γράφων, ορισμού της μετρικής του χώρου, δημιουργίας MSTs με ή χωρίς τη χρήση DT, εφαρμογής τελεστών των MSTs κτλ.
- Αναπτύσσουμε μια multi-platform εφαρμογή (*MoravaGUL*) με γραφικό περιβάλλον που χρησιμοποιεί τη βιβλιοθήκη, διαχειρίζεται αρχεία γράφων και εμφανίζει τα MST στην οθόνη.
- Εφαρμόζουμε για πρώτη φορά τη μέθοδο του MST σε προσομοιώσεις N -σωμάτων του DEUS (Dark Energy Universe Simulations) [4] με σκοπό τη σύγκριση κοσμολογικών μοντέλων (Λ CDM, RPCDM).

Στόχος μας είναι να διευκολύνουμε επόμενες τέτοιες αναλύσεις με μία εύκολη στη χρήση βιβλιοθήκη και να αξιολογήσουμε την εφαρμογή διαφόρων στατιστικών μέτρων των MSTs στην Υπολογιστική Κοσμολογία.

- [1] Peebles, P. J. E. (1980). *The large-scale structure of the universe*. Princeton University Press, New Jersey, USA.
- [2] Doroshkevich, Andrei (2003). *Minimal spanning tree technique*. Chap. 35, pp. 417–418 of: Feigelson, E. D. & Babu, J. (editors), “*Statistical Challenges in Astronomy*”. Springer-Verlag, New York, USA.
- [3] Barrow, J. D., Bhavsar, S. P. & Sonoda, D. H. (1985). *Minimal spanning trees, filaments and galaxy clustering*. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, vol. 216, pp. 17–35.
- [4] Jean-Michel Alimi, et al. (2012). *First-Ever Full Observable Universe Simulation*, Supercomputing 2012 – The International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage and Analysis, Salt Lake City, Utah, USA. Article 73, IEEE Computer Society Press Los Alamitos, CA, USA.

The infrared properties of the population of galaxies missing from the BPT Diagrams.

Konstantinos Kouroumpatzakis Supervisor: Prof. Manolis Plionis

Aristotle University of Thessaloniki, Department of Astronomy, Astrophysics and Mechanics

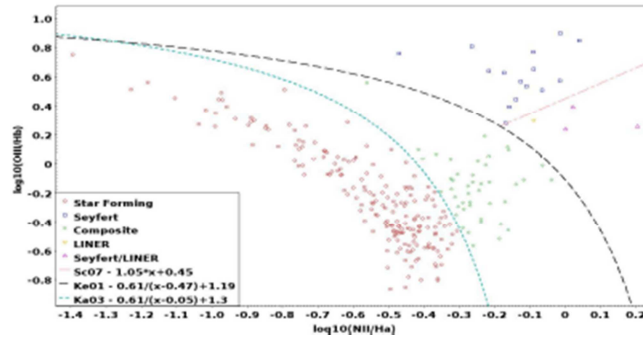


Fig. 2.11 : Our final sample BPT classification. We find 190 Star Forming galaxies (red), 44 Composite (green), 16 Seyfert (blue), 3 Seyfert/LINERs (magenta) and 1 LINER (yellow) galaxies.

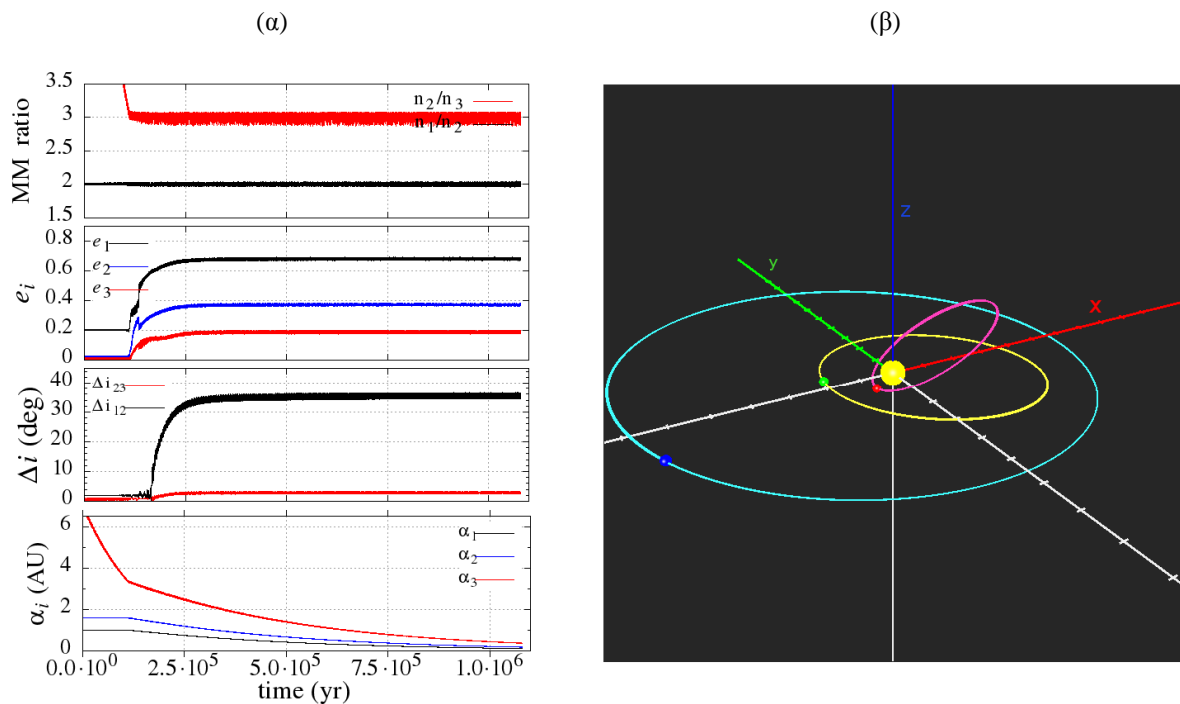
Τα διαγράμματα BPT (Baldwin, Phillips & Terlevich) είναι ένα ευρέως διαδεδομένο εργαλείο για την ταξινόμηση γαλαξιών με γραμμική εκπομπή. Τα διαγράμματα αυτά χρησιμοποιούν στον άξονα x τον λογάριθμο του λόγου των ροών εκπομπής των γραμμών NII/H α και στον άξονα y τον λογάριθμο του λόγου των ροών εκπομπής των γραμμών OIII/H β . Μέσω της εφαρμογής ορισμένων θεωρητικών και εμπειρικών γραμμών και καμπυλών στο διάγραμμα, μπορεί να γίνει ταξινόμηση στους μετέχοντες γαλαξίες στις κλάσεις Υψηλής Αστρογένεσης (Star Forming), Σύνθετους (Composite), Seyfert, LINER και Seyfert/LINER. Παρ' όλα αυτά υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός γαλαξιών που δεν εισέρχονται σε αυτά τα διαγράμματα και επομένως δεν μπορούν να ταξινομηθούν, κυρίως λόγω της χαμηλής αναλογίας Σήματος προς Θόρυβο (Σ/Θ) των παρατηρούμενων γραμμών εκπομπής. Σκοπός αυτής της μελέτης είναι να διερευνηθούν οι ιδιότητες αυτού του πληθυσμού και να συγκριθούν με αυτές των γαλαξιών που μετέχουν στα διαγράμματα BPT σε σχέση με την ροή στην οπτική μπάντα αλλά και στις μπάντες του κοντινού (N-IR), του μεσαίου (M-IR) και μακρινού υπέρυθρου (far-IR). Έτσι εξαιρώντας τις πηγές με ερυθρομετατόπιση $z > 0.5$ και αυτές που είχαν έστω και μία μη ανιχνεύσιμη γραμμική εκπομπή, απέμειναν στα υπό μελέτη υπό-δείγματα 254 γαλαξίες, με $\Sigma/\Theta > 2$ σε όλες τις γραμμικές εκπομπές, και επομένως περιεχόμενες στα διαγράμματα BPT και 601 μη περιεχόμενες ($\Sigma/\Theta < 2$). Η σύγκριση των δυο υπο-δειγμάτων έδειξε μια μεγάλη διαφοροποίηση στο διάγραμμα χρώματος που βασίζονται στις μπάντες της διερεύνησης WISE, καθώς οι περισσότεροι μη περιεχόμενοι στα διαγράμματα BPT γαλαξίες τοποθετούνται σε ξεκάθαρα διαφορετική περιοχή, από αυτών που περιέχονται, όπου και ταξινομούνται σαν σπειροειδείς, ελλειπτικοί και γενικότερα γαλαξίες στα τελευταία στάδια της εξέλιξης τους. Στην συνέχεια εφαρμόσαμε προσαρμογή διασποράς φασματικής ενέργειας (SED fittings) όπου χρησιμοποιώντας όλες τις προαναφερθείσες μπάντες, από το οπτικό έως το μακρύ υπέρυθρο, υπολογίσαμε τη βολομετρική φασματική κατανομή του κάθε γαλαξία και έπειτα μπορέσαμε, ξεχωριστά, να υπολογίσουμε την εκπομπή των πηγών στο οπτικό, στο μακρύ υπέρυθρο αλλά και την προέλευση του φωτός αυτού, χωρισμένου στον ενεργό γαλαξιακό πυρήνα (AGN) και την αστρογένεση. Βρίσκουμε πως ελάχιστο μέρος του πληθυσμού των μη περιεχομένων στα BPT διαγράμματα πηγών περιέχει AGN ενώ σε όλες τις τάξεις των περιεχομένων στα BPT, περίπου οι μισοί διαθέτουν AGN. Παράλληλα τα αποτελέσματα υποδεικνύουν πως οι μη περιεχόμενοι στα BPT διαγράμματα γαλαξίες έχουν υψηλότερους ρυθμούς αστρογένεσης και ότι αποτελούν ένα πληθυσμό από μεταγενέστερου τύπου γαλαξίες. Τελειώνοντας η μελέτη του συνολικού δείγματος των γαλαξιών δείχνει ότι υπάρχει ένα όριο στην παράλληλη αύξηση της αστρογένεσης και της εκπομπής φωτός σε ένα γαλαξία και ότι σε γαλαξίες με μεγάλες τιμές βολομετρικής εκπομπής, το μεγαλύτερο ποσοστό αυτού του φωτός σχετίζεται με την ύπαρξη ενός ισχυρού AGN.

ΕΞΕΛΙΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΡΙΩΝ ΠΛΑΝΗΤΩΝ: ΜΕΤΑΝΑΣΤΕΥΣΗ ΚΑΙ ΠΑΓΙΔΕΥΣΗ ΣΕ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥΣ

Κώτσας Ορέστης

Σπουδαστήριο Μηχανικής, τμήμα Φυσικής Α.Π.Θ.

Σε πολλά εξωηλιακά συστήματα παρατηρούνται πλανήτες γίγαντες (με μάζα της τάξης του Δία) να βρίσκονται πολύ κοντά στο μητρικό τους αστέρι (hot-Jupiters), και ο λόγος των περιόδων περιφοράς τους να είναι σταθερός και ρητός, δηλαδή να βρίσκονται σε συντονισμό μέσης κίνησης. Η επικρατέστερη θεωρία που εξηγεί τις παρατηρήσεις αυτές, είναι αυτή της αλληλεπίδρασης του πλανήτη με τον πρωτοπλανητικό δίσκο σκόνης και αερίου, με αποτέλεσμα την σταδιακή «μετανάστευση» του προς το εσωτερικό και τη πιθανή εμφάνιση συντονισμών (resonance capture) με τους υπόλοιπους πλανήτες. Μελετάμε αριθμητικά την εξέλιξη ενός συστήματος τριών πλανητών, στον οποίο εφαρμόζουμε μια δύναμη τριβής μόνο στον εξωτερικό πλανήτη, η οποία εκφράζει την αλληλεπίδρασή του με τον δίσκο, υποθέτοντας ότι σε μικρές αποστάσεις, όπου βρίσκονται οι δυο εσωτερικοί, ο δίσκος έχει ήδη απορροφηθεί. Πραγματοποιήθηκαν αρκετές αριθμητικές προσομοιώσεις αλλάζοντας κάθε φορά τις αρχικές συνθήκες του συστήματος και τις παραμέτρους της δύναμης τριβής που παραπέμπουν σε διαφορετικές φυσικές διεργασίες της μετανάστευσης. Στα αποτελέσματά μας παρατηρήθηκε η εμφάνιση τριπλών συντονισμών (three-planet resonances), όπου το σύστημα σταθεροποιείται σε μια ευσταθή κατάσταση για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Ένα παράδειγμα δίνεται στο παρακάτω σχήμα όπου παρουσιάζεται η χρονική εξέλιξη των μεγάλων ημιαξόνων (a_i), των εκκεντροτήτων (e_i), των σχετικών κλίσεων μεταξύ των τροχιών (Δi) και των λόγων των περιόδων μεταξύ των πλανητών (MM ratio).



Σχήμα 1. Μια ευσταθής περίπτωση τριπλού συντονισμού 1:3:6 η οποία σταθεροποιείται σε μια «τρισδιάστατη» περιοδική κατάσταση. (α) Η εξέλιξη των στοιχείων τη τροχιάς κατά τη μετανάστευση. (β) Η απεικόνιση των τροχιών στην ευσταθή κατάσταση που σταθεροποιείται το σύστημα.

Τίτλος: "Μελέτη συμπεριφοράς της πολυεπίπεδης δικτυακής δομής όταν μεταβάλλουμε τη συνδεσιμότητα μεταξύ των επιπέδων"

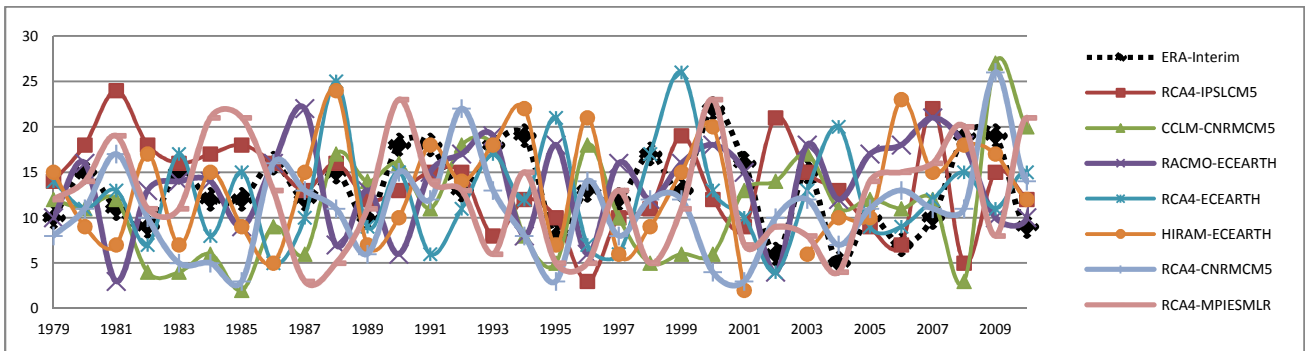
Λαζαρίδης Φίλιππος

Τμήμα Φυσικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

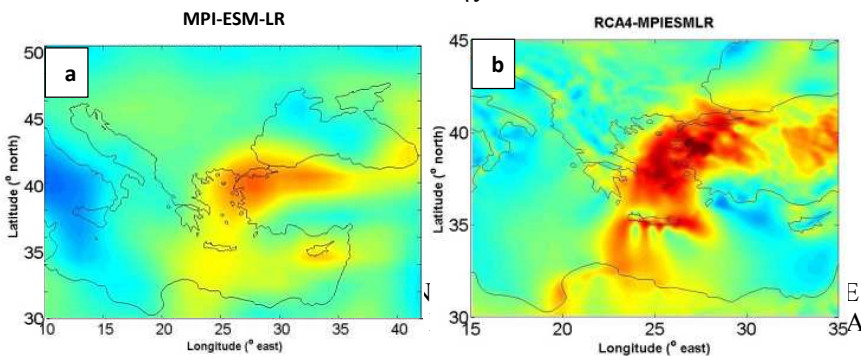
Στα πλαίσια της θεωρίας δικτύων (Network Theory), ένα δίκτυο είναι ένα σύνολο αντικειμένων (κόμβοι) που συνδέονται μεταξύ τους μέσω συνδέσεων. Ο όρος πολύπλοκο δίκτυο χρησιμοποιείται για να περιγράψει τα δίκτυα που δεν έχουν τετριμμένα τοπολογικά χαρακτηριστικά, σε αντίθεση με το πλέγμα ή τον τυχαίο γράφο (random graph). Ο σύγχρονος κόσμος αποτελείται από πολλές δικτυακές δομές μέσω των οποίων μεταφέρονται άνθρωποι, πληροφορίες και αγαθά. Τα προηγούμενα χρόνια μελετήθηκε εκτενώς η συμπεριφορά των απλών δικτύων όσον αφορά την δομή τους αλλά και τις διαφορετικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των κόμβων. Στον πραγματικό κόσμο όμως, οι "σχέσεις" μεταξύ των αντικειμένων που αποτελούν τους κόμβους ενός δικτύου είναι πολυεπίπεδες. Οι ίδιοι κόμβοι μπορεί να ανήκουν σε πολλά διαφορετικά δίκτυα και οποιαδήποτε μεταβολή σε κάποιο από αυτά μπορεί να επηρεάσει δραματικά την συμπεριφορά της συνολικής δομής. Πρόσφατα έχουν γίνει αρκετά βήματα στην μελέτη αυτών των πολυεπίπεδων δομών και στις ιδιότητές τους οι οποίες παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές από τις αντίστοιχες των απλών απομονωμένων δικτύων. Οι πολυεπίπεδες αυτές δομές στην απλούστερη μορφή τους, αποτελούνται από 2 δικτυακά επίπεδα με κοινούς κόμβους οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους (ο καθένας με τον εαυτό του στο άλλο επίπεδο) μέσω ειδικών συνδέσεων ("interlinks"). Η συνδεσιμότητα μεταξύ των επιπέδων καθορίζεται κυρίως από 2 παράγοντες α) από τον αριθμό των συνδέσεων μεταξύ των επιπέδων, β) από το βάρος αυτών των συνδέσεων. Στην παρούσα εργασία μελετάμε το πως επηρεάζει η συνδεσιμότητα την στατική και δυναμική λειτουργία της πολυεπίπεδης δομής. Πραγματοποιούμε διαδικασίες διάχυσης και διάχυσης-αντίδρασης μέσω προσομοιώσεων Monte Carlo σε πολυεπίπεδες δομές και μεταβάλλοντας τις παραμέτρους παρακολουθούμε την σταδιακή συμπεριφορά τους. Παρακολουθούμε επίσης την μεταβολή αρκετών δομικών χαρακτηριστικών του συστήματος.

ΟΙ ΕΤΗΣΙΕΣ ΑΝΕΜΟΙ ΚΑΤΑ ΤΟΝ 21^ο ΑΙΩΝΑ ΣΤΟ ΑΙΓΑΙΟ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΓΗΙΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ (ESM) ΤΗΣ 5^{ης} ΦΑΣΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ CMIP5 ΚΑΙ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΠΕΡΙΩΧΙΚΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΥΠΟΚΛΙΜΑΚΑΣ CORDEX
Λογοθέτης Ιωάννης

Οι ετησίες άνεμοι είναι άνεμοι του βορείου τομέα που πνέουν στην κατώτερη ατμόσφαιρα στο Αιγαίο πέλαγος κατά το καλοκαίρι και νωρίς το φθινόπωρο. Η σημασία των ανέμων αυτών είναι μεγάλη καθώς σχετίζονται με επεισόδια ρύπανσης και προκαλούν τροποποίηση της αισθητής θερμοκρασίας στην περιοχή της ανατολικής Μεσογείου. Στην παρούσα εργασία η μελέτη εστιάστηκε στο παρελθόν (1950-2005) και σε μελλοντικές εκτιμήσεις για τους ετησίες ανέμους καθώς και πιθανές μεταβολές που θα προκύψουν στο μέλλον με χρήση μοντέλων προσομοίωσης Earth System Model (ESM) από το Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5) και το Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment (CORDEX) με διαφορετικά σενάρια RCPs (Representative Concentration Pathways). Πιο συγκεκριμένα μελετήθηκαν τα σενάρια RCP2.6, RCP4.5 και RCP8.5 της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC). Η ανάλυση εστιάστηκε στον μήνα Αύγουστο. Το κριτήριο για την επιλογή των ημερών που πνέουν ετησίες άνεμοι βασίζεται στο μέτρο της ταχύτητας και τη διεύθυνση του ανέμου που πνέει στο σημείο {37.5, 25} το οποίο από την ανάλυση που έγινε προέκυψε πως είναι αντιπροσωπευτικό για την πνοή των ανέμων στο Αιγαίο κατά τους μήνες του καλοκαιριού. Για να ελεγχθεί κατά πόσο ρεαλιστικά είναι τα αποτελέσματα που προέκυψαν για την συχνότητα εμφάνισης ημερών που πνέουν ετησίες άνεμοι έγινε αρχικά ανάλυση των προσομοιώσεων της περιόδου 1950-2005 (historical) και σύγκριση των αποτελεσμάτων με τα δεδομένα επανάλυσης του ERA-Interim. Τέλος μελετήθηκε η εξέλιξη και η μεταβολή των ετησίων ανέμων στο μέλλον με προβλέψεις που βασίζονται σε σενάρια του IPCC για την περίοδο 2006-2100. Σύμφωνα με τα σενάρια RCP2.6 και RCP4.5 δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές μεταβολές. Η μελέτη εστιάζεται στο σενάριο RCP8.5 και η ανάλυση έδειξε ότι τα αποτελέσματα παρουσιάζουν μεταβλητότητα στον αριθμό των συχνοτήτων και της κατανομής ταχυτήτων για τους ετησίες ανέμους μεταξύ των μοντέλων που μελετήθηκαν.



Σχήμα 1. Αριθμός των ημερών που πνέουν ετησίες άνεμοι τον Αύγουστο για προσομοιώσεις του προγράμματος CORDEX και των δεδομένων επανάλυσης ERA-Interim



Σχήμα 2. Μέση διαφορά ταχύτητας ανέμου μεταξύ των περιόδων 2070-2100 και 1970-2000 για το μοντέλο MPIESMLR

a.) CMIP5 simulation (ensemble member r1i1p1)

b.) CORDEX simulation (ensemble member r1i1p1)

ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ ΣΕ ΔΙΚΤΥΑ ΣΥΝΔΕΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΕ ΕΠΙΛΗΠΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΕΓΚΕΦΑΛΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ

Λυσοπούδης Χρήστος

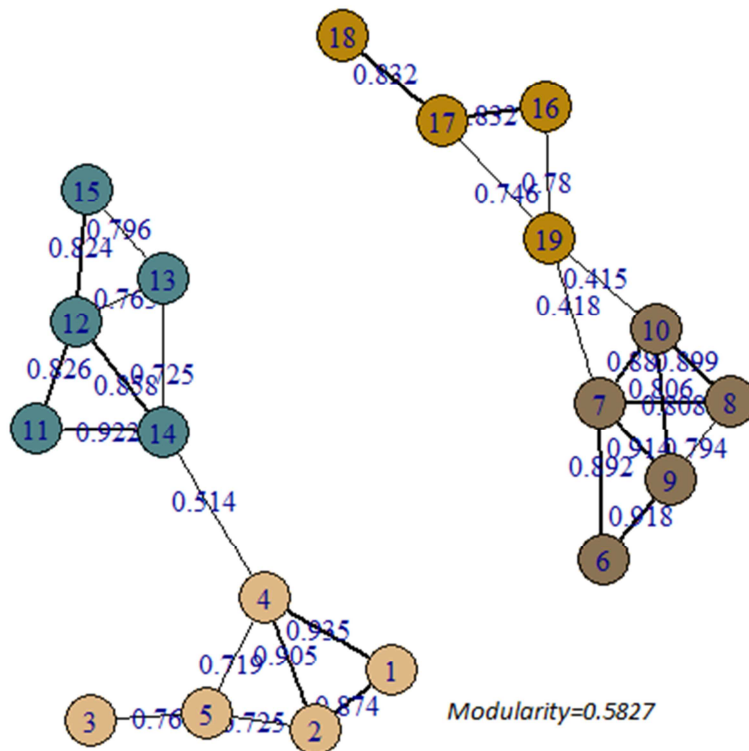
Σκοπός της παρούσας (διπλωματικής) εργασίας είναι η δημιουργία και η μελέτη κοινοτήτων μέσα σε δίκτυα συνδεσιμότητας χρονοσειρών με εφαρμογή σε ηλεκτροεγκεφαλογραφήματα (HEG) ασθενών με επιληψία.

Θεωρούμε μια πολυμεταβλητή χρονοσειρά και χρησιμοποιούμε το μέτρο του Συγχρονισμού Συμβάντων (Event Synchronization, ES). Το $ES(X \rightarrow Y)$ ποσοτικοποιεί την τάση μιας χρονοσειράς Y να εμφανίζει συμβάντα, π.χ. κορυφές, όταν μια άλλη χρονοσειρά X εμφανίζει συμβάν σε παραπλήσια χρονική στιγμή. Το μέτρο υπολογίζεται σε όλα τα ζεύγη (X, Y) των K παρατηρούμενων μεταβλητών και δίνει έναν συμμετρικό τετραγωνικό πίνακα βαρών (τα διαγώνια στοιχεία είναι κενά). Αυτός ο πίνακας βαρών ορίζει το δίκτυο με κόμβους τις K μεταβλητές και κατευθυνόμενες σταθμισμένες συνδέσεις που δίνονται από την τιμή του ES. Χρησιμοποιώντας έλεγχο τυχαιοποίησης σημαντικότητας του ES μετατρέπουμε τον σταθμισμένο πίνακα σε πίνακα γειτνίασης και τις σταθμισμένες συνδέσεις σε απλές συνδέσεις δικτύου. Στον δίκτυο σταθμισμένων ή απλών συνδέσεων διερευνούμε κοινότητες, δηλαδή περιοχές του δικτύου που τείνουν να έχουν κοινές συνδέσεις και να διαχωρίζονται από άλλες περιοχές. Η ένταση του διαχωρισμού σε κοινότητες μετρείται με το χαρακτηριστικό δικτύου modularity.

Στην εργασία γίνονται προσομοιώσεις σε γνωστά δυναμικά και συζευγμένα συστήματα πολλών μεταβλητών με δεδομένη δομή σύνδεσης που έχει ή δεν έχει κοινότητες, οι οποίες μπορεί να είναι ασύνδετες ή ασθενώς συνδεδεμένες. Αξιολογείται η διακριτική ικανότητα του μέτρου συνδεσιμότητας ES σε συνδυασμό με το δείκτη δικτύου modularity. Φαίνεται πως η προτεινόμενη διαδικασία μπορεί ικανοποιείται να εντοπίσει την εμφάνιση κοινοτήτων στο δίκτυο.

Στη συνέχεια η εργασία επικεντρώνεται σε επιληπτικά HEG με σκοπό να εφαρμόσει την παραπάνω διαδικασία σε κυλιόμενα παράθυρα HEG για να διαχωρίσει την προκριτική (pre-ictal) περίοδο, της περιόδου δηλαδή που προηγείται μιας κρίσης, και τη μεσοκριτική (inter-ictal) περίοδο, όπου καταγράφεται φυσιολογικό HEG.

Δίνεται στο παρακάτω σχήμα για μια δομή συνδεσιμότητας προσομοιωτικού δυναμικού συστήματος που αποτελείται από 4 κοινότητες (τα τέσσερα διαφορετικά χρώματα) η εκτίμηση του αντίστοιχου δικτύου με το ES.



ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΛΟΓΙΚΕΣ ΠΥΛΕΣ

Μεσσάρης Ιωάννης

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης - Τμήμα Φυσικής - Τομέας Ηλεκτρονικής Φυσικής

Η ερευνητική δραστηριότητα που θα παρουσιαστεί αφορά την ανάπτυξη μοντέλων χαρακτηρισμού των προκαθορισμένων κελιών μίας βιομηχανικής βιβλιοθήκης ψηφιακών πυλών «NangateOpenCell» στην τεχνολογία των επίπεδων διατάξεων τρανζίστορ με ελάχιστο μήκος διαύλου τα 45nm. Η υλοποίηση των προτεινόμενων μοντέλων έχει ως στόχο την πρόβλεψη της συμπεριφοράς των κελιών για οποιαδήποτε διαμόρφωση (configuration).

Το βασικό κύκλωμα στα ψηφιακά συστήματα είναι ο απλός CMOS αντιστροφέας. Η μοντελοποίηση της λειτουργίας των ψηφιακών πυλών στηρίζεται στην ανάπτυξη αναλυτικού μοντέλου για τη περιγραφή της λειτουργίας του αντιστροφέα (inverter – πύλη NOT). Πιο συγκεκριμένα, πολύπλοκες πύλες μπορούν να αναχθούν σε έναν ισοδύναμο αντιστροφέα ρυθμίζοντας κατάλληλα τις διαστάσεις των τρανζίστορ που τον αποτελούν έτσι ώστε η κυματομορφή της τάσης στην έξοδο του ισοδύναμου αντιστροφέα να ταυτίζεται με την κυματομορφή της τάσης στην έξοδο της πύλης. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να απλοποιηθεί σημαντικά και συνεπώς να επιταχυνθεί η διαδικασία ανάπτυξης των μοντέλων για πολύπλοκες πύλες.

Το μοντέλο που αναπτύχθηκε προσομοιώνει με ικανοποιητική ακρίβεια τόσο τη χρονική εξέλιξη της τάσης εξόδου του κυκλώματος, όσο και τις τιμές του ρεύματος στους ακροδέκτες των κελιών σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές.

Οι τιμές χαρακτηρισμού που απαιτούνται από τις προαναφερόμενες τεχνολογίες στη συμβατική προσέγγιση, λαμβάνονται από προσομοίωση των κελιών σε εργαλεία τύπου Spice. Πρόκειται για μια προσέγγιση που, ενώ εξασφαλίζει την ακρίβεια των λαμβανόμενων μετρήσεων, παρουσιάζει το σημαντικό μειονέκτημα του αργού χρόνου εκτέλεσης των προσομοιώσεων. Το πρόβλημα αυτό εντείνεται όταν πρέπει να ληφθούν μετρήσεις χαρακτηρισμού για το σύνολο των πυλών μιας βιβλιοθήκης αναφοράς σε πολλαπλές γωνίες σχεδιασμού (corners). Επιπλέον, το γεγονός ότι οι τιμές χαρακτηρισμού χρειάζεται να ανταποκρίνονται σε ένα μεγάλο εύρος σχεδιαστικών γωνιών (corners) έχει ως αποτέλεσμα το σύνολο των παραγόμενων αρχείων να καταλαμβάνουν τεράστιο αποθηκευτικό χώρο, καθιστώντας την απαιτούμενη διαδικασία συνολικά μη πρακτική.

Τα μοντέλα αναπτύχθηκαν με σκοπό να αντιμετωπίσουν τα αναφερόμενα προβλήματα. Η υλοποίηση των μοντέλων για τα κελιά βασίζεται στη λύση αναλυτικών εκφράσεων οι οποίες αποτελούν λύσεις διαφορικών εξισώσεων που προσομοιωτές τύπου Spice λύνουν με αριθμητικούς αλγόριθμους όπως είναι ο Newton-Raphson. Αλγόριθμοι αυτού του τύπου λύνουν της διαφορικές εξισώσεις με επαναληπτικές μεθόδους που εισάγουν το πρόβλημα του αργού χρόνου εκτέλεσης. Τα προτεινόμενα μοντέλα των κελιών, με την ακολουθούμενη προσέγγιση, επιταχύνουν την παραγωγή των απαιτούμενων τιμών χαρακτηρισμού κατά δυο τάξεις μεγέθους (≈ 100) με μια αναπόφευκτη υποβάθμιση στην ακρίβεια της τάξης του 5 – 10 %. Η μεγάλη αύξηση στην ταχύτητα των προσομοιώσεων δίνει επίσης τη δυνατότητα για τη δυναμική παραγωγή των απαραίτητων αρχείων γεγονός που εξαλείφει και το πρόβλημα της απαίτησης μεγάλου αποθηκευτικού χώρου.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ ΤΩΝ ΕΠΕΙΣΟΔΙΩΝ ΣΤΡΑΤΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΕΙΣΒΟΛΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ, ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΟΥ MACC REANALYSIS

Μιχαηλοῦδη Γεωργία ^{1*}, Ζάνης Πρόδρομος ²

1. Εργαστήριο Φυσικής της Ατμόσφαιρας, Τμήμα Φυσικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
2. Τμήμα Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας, Τμήμα Γεωλογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

*E-mail: gmichaia@auth.gr

Στην παρούσα μελέτη πραγματοποιείται μία ανάλυση για τον προσδιορισμό των επεισοδίων στρατοσφαιρικής εισβολής και της επίδρασής τους στην κατανομή του όζοντος στην περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου. Η συγκεκριμένη περιοχή επιλέχθηκε καθώς, σύμφωνα με μελέτες, είναι μια από τις περιοχές που παρουσιάζει υψηλότερες συγκεντρώσεις τροποσφαιρικού όζοντος παγκοσμίως. Η ανάλυση βασίστηκε σε δεδομένα του MACC reanalysis (οριζόντια ανάλυση ~80 km) που αφορούσαν παραμέτρους ατμοσφαιρικής σύνθεσης καθώς και μετεωρολογικές παραμέτρους για τους μήνες Ιουλίου-Αυγούστου κατά την χρονική περίοδο 2003-2012. Για τη επιλογή των ημερών στρατοσφαιρικής εισβολής τέθηκαν στατιστικά κριτήρια, επιλέγοντας τις μέρες με τις χαμηλότερες μέσες τιμές συγκεντρώσεων σχετικής υγρασίας και ταυτόχρονα τις υψηλότερες μέσες τιμές συγκεντρώσεων όζοντος στην περιοχή του Αιγαίου (γεωγραφικό μήκος από 23.5°E ως 28.5°E και γεωγραφικό πλάτος από 34.5°N μέχρι 40°N). Στην συνέχεια μελετήθηκαν οι συγκεντρώσεις όζοντος (O₃), οξειδίων του αζώτου (NO_x), μονοξειδίου του άνθρακα (CO) καθώς και οι συγκεντρώσεις σχετικής υγρασίας (SH) για οκτώ διαφορετικά επίπεδα πίεσης ξεκινώντας από τα 1000 hPa έως τα 300 hPa, τόσο για το σύνολο των ημερών της περιόδου μελέτης όσο και για τις συγκεκριμένες ημερομηνίες που πληρούσαν τα κριτήρια. Η παραπάνω ανάλυση έδειξε την παρουσία ενός ελαχίστου των συγκεντρώσεων σχετικής υγρασίας και ενός μέγιστου των συγκεντρώσεων όζοντος κατά τις επιλεγμένες μέρες πάνω από την περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου. Όσον αφορά τις συγκεντρώσεις των NO_x παρόλο που αναμενόταν η μείωση τους κατά τις μέρες επεισοδίων εισροής στρατοσφαιρικού αέρα λόγω της ανθρωπογενής τους προέλευσης, παρατηρήθηκε αύξηση τους κατά τις συγκεκριμένες μέρες. Μελετώντας τις συνιστώσες του ανέμου στο επίπεδο των 250 hPa, παρατηρήθηκε μια ζωνική ροή από την Ασία προς την Δύση, στην οποία και αποδόθηκαν οι αυξημένες συγκεντρώσεις των NO_x. Οι μουσώνες παίζουν ένα ρόλο κλειδί στην έξοδο των βιομηχανικών εκπομπών της επιφάνειας της Ινδίας καθώς και της Ανατολικής Ασίας. Ο Τροπικός Ανατολικός Αεροεπίμορφο (Tropical Easterly Jet (TEJ)) μεταφέρει αέριες μάζες οι οποίες περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις σε NO_x από την Ασία πάνω από την περιοχή της Αφρικής στην ανώτερη τροπόσφαιρα και στη συνέχεια η παρουσία του αντικυκλώνα της Ανατολικής Χερσονήσου συμβάλλει στην μεταφορά αυτών των αέριων μαζών στην περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου (Scheeren et al., 2003). Έτσι, κατά τις επιλεγμένες μέρες, μέρος της αύξησης των συγκεντρώσεων του όζοντος στην περιοχή μελέτης είναι πιθανόν να οφείλεται και στην ενισχυμένη φωτοχημική παραγωγή του λόγω των αυξημένων συγκεντρώσεων των NO_x.

ΔΟΜΗ ΥΠΕΡΛΕΠΤΩΝ ΗΜΙΑΓΩΓΙΚΩΝ ΥΜΕΝΙΩΝ ΜΕ ΔΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ

Κ. Μπαζιώτη¹, Γ. Π. Δημητρακόπουλος¹, Θ. Καρακώστας¹, Π. Τσιπάς², Ε. Ξενογιαννοπούλου², Α. Δημουλάς²,
Ε. Δημάκης³, Θ. Μουστάκας³ και Φ. Κομνηνού¹

¹Τμήμα Φυσικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

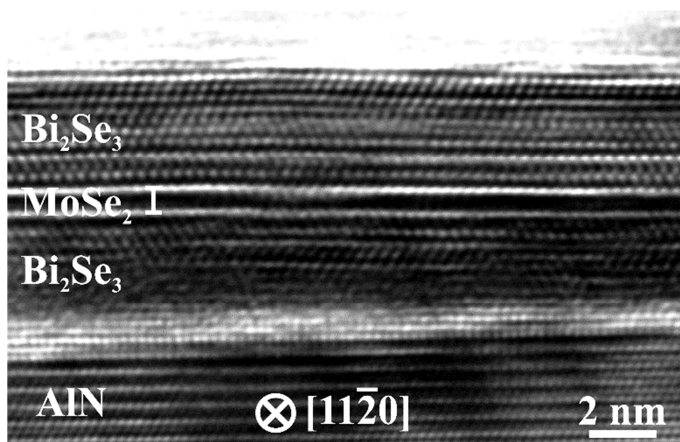
²Ινστιτούτο Νανοεπιστήμης και Νανοτεχνολογίας, Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ, 15310, Αθήνα, Ελλάδα

³Boston University, Boston, MA 02215, U.S.A.

Μελετήθηκαν οι διεπιφανειακές ιδιότητες και η παραμορφωσιακή κατάσταση δισδιάστατων ημιαγωγικών ετεροδομών σεληνιδίων και νιτριδίων με την τεχνική της ηλεκτρονικής μικροσκοπίας διέλευσης υψηλής διακριτικής ικανότητας (HRTEM). Οι δομές αυτές είναι πολλά υποσχόμενες για εφαρμογές τοπολογικών μονωτών (π.χ. spintronics, κβαντικοί υπολογιστές). Επίσης πραγματοποιήθηκαν προσομοιώσεις σε εικόνες HRTEM και μετρήσεις πεδίων παραμόρφωσης με γεωμετρική ανάλυση φάσης και τη μέθοδο εύρεσης κορυφών για το δομικό χαρακτηρισμό σε ατομικό επίπεδο.

Εξετάστηκαν δύο διακριτά καινοτόμα συστήματα. Το πρώτο αφορά υπέρλεπτα υμένα ενώσεων σεληνιδίων ανεπτυγμένων σε μεγάλη έκταση επάνω σε υποστρώματα (0001)AlN/(111)Si με επιταξία μοριακής δέσμης (MBE). Στην περίπτωση του Bi₂Se₃, τα υμένα παρουσιάζουν συμπεριφορά τοπολογικού μονωτή. Η ανάλυση εικόνων αποκάλυψε τέλεια επιταξία ανάμεσα στο Bi₂Se₃ και το AlN, χωρίς χημική αλληλεπίδραση και αλληλοδιάχυση στη διεπιφάνεια. Αυτή η απευθείας ανάπτυξη ενός βήματος του Bi₂Se₃ σε μορφή μονοκρυστάλλου διευκολύνεται από την αντιστοίχιση των πλεγματικών του επιπέδων με το υπόστρωμα σε αναλογία 3:4, επιτρέποντας μείωση του πάχους του υμενίου σε τρία μόλις πενταπλά στρώματα, χωρίς να υποβαθμίζεται η ποιότητα και οι τοπολογικές του ιδιότητες. Παρατηρήθηκαν μόνο κατακόρυφα και οριζόντια σύνορα σχετικής στροφής 180°. Επιπλέον, το Bi₂Se₃ συνδυάζεται με ανάπτυξη δισδιάστατων υμενίων λίγων ατομικών στρωμάτων MoSe₂ ή/και HfSe₂ που ευνοούν τη μείωση διαστάσεων σε νανοηλεκτρονικές διατάξεις και έχουν εξαιρετική απόκριση σε εφαρμογές χαμηλής ισχύος. Οι παρατηρήσεις έδειξαν τέλει επιταξιακό προσανατολισμό και υψηλή κρυσταλλική ποιότητα, χωρίς εκτεταμένες ατέλειες δομής, παρά τη μεγάλη διαφορά στις πλεγματικές σταθερές και τις χαμηλές θερμοκρασίες ανάπτυξης. Οι προσομοιώσεις εικόνας HRTEM επιβεβαίωσαν τη διεπιφανειακή δομή και η γεωμετρική ανάλυση φάσης χρησιμοποιήθηκε για να καθοριστούν οι πλεγματικές μεταβολές. Η χρήση του Bi₂Se₃ σαν στρώμα πυρηνοποίησης έδωσε υψηλής κρυσταλλικής ποιότητας ετεροδομές MoSe₂/Bi₂Se₃. Συνεπώς δισδιάστατες πολυστρωματικές δομές ημιαγωγών/τοπολογικών μονωτών είναι δυνατές σε εφαρμογές καινοτόμων διατάξεων που αναδεικνύουν τις τοπολογικές ιδιότητες του Bi₂Se₃ (Εικ. 1).

Το δεύτερο σύστημα αφορά την τοπολογική συμπεριφορά των ψευδομορφικών InN/GaN κβαντικών φρεάτων η οποία ενοείται από την ισχυρή εσωτερική πόλωση που εισάγεται λόγω της μεγάλης διαφοράς στις πλεγματικές σταθερές των δύο υλικών. Η θεωρητική πρόβλεψη για μία τέτοια συμπεριφορά είναι τα κβαντικά φρέατα να έχουν πάχος μικρότερο των πέντε ατομικών στρώσεων. Ως εκ τούτου είναι απαραίτητη η διατήρηση υψηλής κρυσταλλικής ποιότητας και διεπιφανειακής καθαρότητας, αποφεύγοντας φαινόμενα όπως η συσσωμάτωση του ινδίου και η διάχυσή του στα φράγματα GaN. Τα θέματα αυτά συσχετίζονται με την παραμορφωσιακή κατάσταση αυτών των στρωμάτων. Οι πειραματικές παρατηρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε κβαντικά φρέατα ανεπτυγμένα με MBE έτσι ώστε να είναι εφικτή η επίτευξη χαμηλών σχετικά θερμοκρασιών ανάπτυξης.



Εικόνα 1. HRTEM εικόνα κατά τον άξονα ζώνης $[1\bar{1}20]_{\text{AlN}}$ όπου παρουσιάζεται νανο-ετεροδομή Bi₂Se₃/MoSe₂/Bi₂Se₃ ανεπτυγμένη σε υπόστρωμα (0001) AlN.

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΑΓΩΓΙΜΩΝ ΒΙΟΜΙΜΗΤΙΚΩΝ ΙΚΡΙΩΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΝΕΥΡΙΚΗ ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗ

Παππά Φωτεινή

Διπλ. Μηχανικός Περιβάλλοντος, MSc in Nanosciences & Nanotechnologies

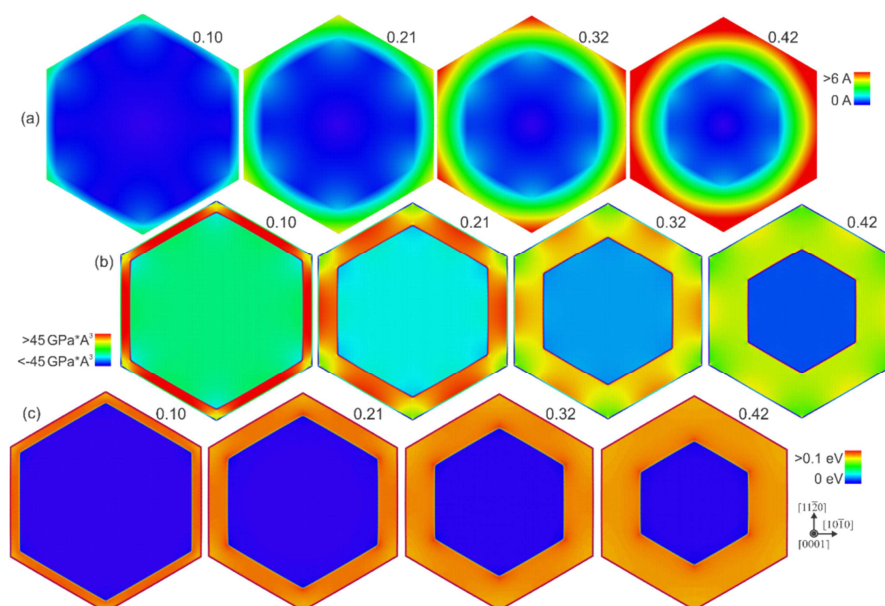
Στις Δυτικές Χώρες, σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO), τα Νευροεκφυλιστικά Νοσήματα αποτελούν σημαντική αιτία θανάτου και θεωρούνται πως είναι η πανδημία του 21^{ου} αιώνα, με την επικινδυνότητα τους να αυξάνεται σημαντικά τα τελευταία χρόνια κυρίως λόγω της εξαιρετικής δυσκολίας να αναπτυχθεί επιτυχώς μία μέθοδος για τη πρόγνωση και θεραπεία τους. Η Νανοϊατρική έρχεται να φέρει νέες προσεγγίσεις για την πρόληψη των Νευροεκφυλιστικών κλινικών αναγκών προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα συχνά παρατηρούμενα φαινόμενα αυτών των νοσημάτων. Βιοαποικοδομήσιμα νανοϋλικά με διαστάσεις 1-100 nm, παρέχουν πληθώρα βιοϊατρικών εργαλείων και δυνατοτήτων, καθώς επίσης και προηγμένα πολυμερικά υλικά με καινοτόμες ικανότητες να προσομοιάζουν και να μιμούνται ικανά την Εξωκυττάρια Μήτρα των κυττάρων και να διασχίζουν τον Αιματοεγκεφαλικό Φραγμό μέσω εμβιομηχανικών υδρογελών και ικριωμάτων. Στην παρούσα εργασία παρασκευάστηκαν πολυμερικά Βιοαποικοδομήσιμα ικριώματα με τη μέθοδο της Ηλεκτροστατικής Ινοποίησης και έγινε μελέτη της κυτταροσυμβατότητας τους, με απώτερο στόχο την δημιουργία ενός σύνθετου νανοδομημένου συστήματος ικανό να προάγει την ανάπτυξη νευρικών κυττάρων και τη διαφοροποίησή τους σε νευρώνες προς την άρτια αναγέννηση του νευρικού ιστού. Πραγματοποιήθηκαν μελέτες ελέγχου και χειραγώγησης της προσκόλλησης, πολλαπλασιασμού και διαφοροποίησης των νευρικών κυττάρων παρουσία ενεργών παραγόντων ως προς την διαφοροποίησή τους σε συμπαθητικούς νευρώνες τόσο μορφολογικά, όσο και λειτουργικά επάνω στην επιφάνεια του πολυμερικού ικριώματος. Συμπεραίνεται πως τα παρασκευασμένα αγωγίμα πολυμερικά ικριώματα αποτελούν ένα μοναδικό βιολειτουργικό μικροπεριβάλλον που μιμείται την Εξωκυττάρια μήτρα, προάγει την κυτταρική προσκόλληση και πολλαπλασιασμό και με κατάλληλη επιφανειακή και βιολειτουργική τροποποίηση των επιφανειών, αποτελεί ένα πολύτιμο εργαλείο για την χειραγώγηση νευρικών κυττάρων, μία πολλά υποσχόμενη ιδιότητα που δίνει ώθηση για περαιτέρω εφαρμογές Αναγέννησης Ιστικής Μηχανικής.

Θ. Παυλούδης¹, Φ. Κομνηνού¹, P.R. Briddon² και I. Κιοσέογλου¹

¹Τμήμα Φυσικής, Σχολή Θετικών Επιστημών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πανεπιστημιούπολη 54124 Θεσσαλονίκη

²School of Electrical and Electronic Engineering, Newcastle University, Newcastle upon Tyne NE1 7RU, United Kingdom

Οι ετεροδομές ημιαγωγών δίνουν τη δυνατότητα του ελέγχου των ηλεκτρονικών ιδιοτήτων και συνεπώς βρίσκουν εφαρμογές σε μια ποικιλία οπτοηλεκτρονικών συσκευών. Τα νανοσύρματα διαμόρφωσης πυρήνα/φλοιού με διεύθυνση ανάπτυξης κατά τον πολικό άξονα επιδεικνύουν μη πολικές διεπιφάνειες χωρίς ατέλειες, ακόμα και για υλικά με μεγάλη πλεγματική ασυμφωνία, και προσφέρουν έτσι σημαντικές βελτιώσεις στην απόδοση των οπτοηλεκτρονικών συσκευών. Στην εργασία αυτή διερευνώνται τα νανοσύρματα διαμόρφωσης πυρήνα/φλοιού νιτρίδιου του γαλλίου/νιτρίδιου του αργιλίου με τον κώδικα μοριακής δυναμικής LAMMPS και των κώδικα πρώτων αρχών AIMPRO. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται μοντέλα νανοσυρμάτων εξαγωνικής διατομής που αποτελούνται από χιλιάδες άτομα για μια ποικιλία σχετικών μεγεθών πυρήνα/φλοιού. Αρχικά, εξετάζονται η μετατόπιση των ατόμων μετά την αφηρέμηση και η μεταβολή της πλεγματικής παραμέτρου a κατά τη διεύθυνση [10-10] και [11-20]. Τα αποτελέσματα δείχνουν πως πυρήνας του νανοσύρματος συμπιέζεται με την αύξηση του σχετικού μεγέθους του φλοιού. Ο υπολογισμός των μέσων τάσεων κατά τις διευθύνσεις [10-10] και [11-20] δείχνει πως ο φλοιός είναι υπό εκτατική τάση στις πλευρές του νανοσύρματος. Η τάση είναι σχεδόν μηδενική στις γωνίες του νανοσύρματος (Εικόνα 1). Ο πυρήνας είναι υπό εντατική τάση, η οποία είναι μεγαλύτερη στις πλευρές και γίνεται σχεδόν μηδενική προς το κέντρο του νανοσύρματος. Τέλος, εξετάζεται η πυκνότητα των ενεργειακών σταθμών και εξάγονται τα ενεργειακά χάσματα των νανοσυρμάτων. Με βάση αυτά τα αποτελέσματα, υπολογίζεται και δίνεται σχέση που προβλέπει με ακρίβεια και ακολουθεί το δεύτερο νόμο του Vegard και λαμβάνει ως μεταβλητή την αναλογία μεγεθών πυρήνα/φλοιού.



Εικόνα 1: (a) Η μετατόπιση των ατόμων σε σχέση με νανοσύρμα νιτρίδιου του γαλλίου, (b) η μέση τάση κατά τις διευθύνσεις [11-20] και [10-10] και (c) η ενέργεια της διαμόρφωσης για τις διάφορες αναλογίες μεγεθών φλοιού/νανοσύρματος. Σε όλες τις περιπτώσεις τα άτομα είναι χρωματισμένα για με τη συγκεκριμένη ιδιότητα σύμφωνα με τη συνοδευτική χρωματική στήλη.

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΑΥΤΟ-ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΠΛΑΣΜΟΝΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥΣ ΣΕ ΜΟΡΙΑΚΟΥΣ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ

N. Πιλιάτσικας^{1*}, I. Αρβανιτιδής¹, Δ. Χριστόφιλος², Y. Mastai³, N. Καλφαγιάννης⁴, Δ. Κουτσογιώργης⁴, Θ. Χολή-Παπαδοπούλου⁵, Γ. Βουρλιάς¹ και Π. Πατσυλάς¹

¹ Τμήμα Φυσικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη

² Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη

³ Department of Chemistry and the Institute of Nanotechnology, Bar-Ilan University, Ramat-Gan, Israel

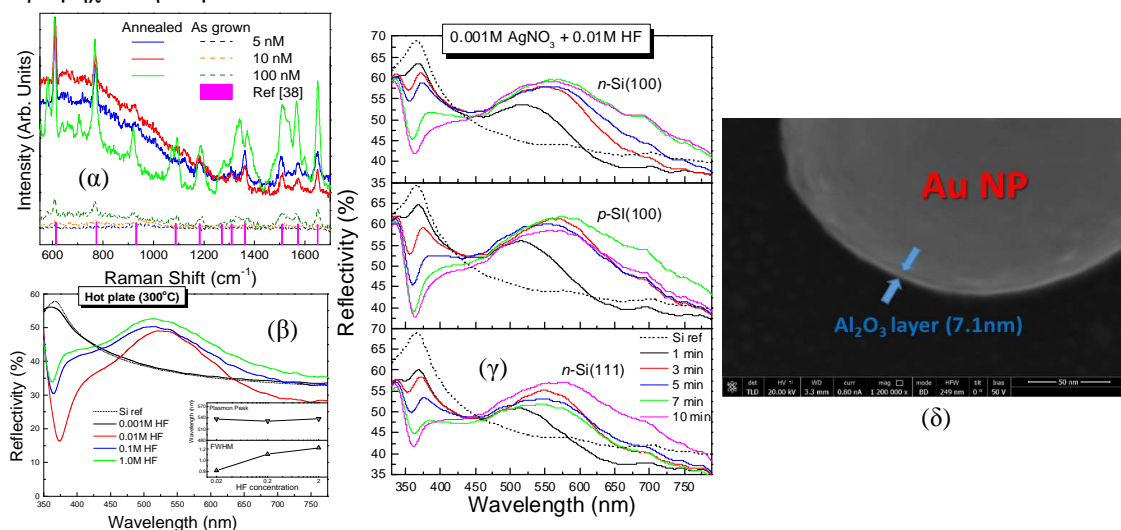
⁴ School of Science and Technology, Nottingham Trent University, NG11 8NS, Nottingham, UK

⁵ Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη

* nipliats@physics.auth.gr

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει μια εκρηκτική ανάπτυξη του ενδιαφέροντος σε μοριακούς αισθητήρες που βασίζονται σε μεταλλικά νανωσωματίδια, στα οποία συμβαίνει ο εντοπισμένος επιφανειακός πλασμονικός συντονισμός (Localized Surface Plasmon Resonance - LSPR) και η Επιφανειακά Ενισχυμένη Σκέδαση Raman (Surface Enhanced Raman Scattering - SERS). Στην παρούσα μελέτη σχεδιάστηκαν και αναπτύχθηκαν νέα πλακίδια SERS ως αισθητήρες για βιοχημική και μικροβιολογική χρήση όπου δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στην ενίσχυση της λειτουργικότητας (functionalization) των πλακιδίων για την εφαρμογής τους και ως βιοαισθητήρες. Έγινε ανάπτυξη πλασμονικών επιστρωμάτων μέσω απλής ηλεκτρολυτικής εναπόθεσης από υδατικό διάλυμα νιτρικού αργύρου με υδροφθόριο ακολουθούμενο από θερμική απόπτωση ή κατεργασίες παλμικού λέιζερ. Οι παράγοντες που εξετάστηκαν ήταν ο χρόνος εναπόθεσης, η συγκέντρωση του διαλύματος, η επίδραση του υποστρώματος καθώς και οι συνθήκες απόπτωσης και λέιζερ, δηλαδή ενέργεια και αριθμός παλμών (σχήμα β και γ). Για τη λειτουργικότητα των υποστρωμάτων έγινε εναπόθεση πολύ λεπτού υμενίου Αλουμίνας (Al_2O_3) με την τεχνική Εναπόθεσης Ατομικής Στρώσης (ALD) όπου εξετάστηκε η υδροφιλοποίηση της επιφάνειας με απώτερο σκοπό τη χρήση των δειγμάτων ως μοριακοί ανιχνευτές (σχήμα δ). Ο οπτικός χαρακτηρισμός έγινε με τη Φασματοσκοπία Οπτικής Ανακαστικότητας (ORS) υπεριώδους-ορατού φωτός ενώ ο δομικός τους χαρακτηρισμός βασίστηκε σε τεχνικές ακτίνων-X (XRD, XPS) και μικροσκοπία ηλεκτρονίων Auger (SAM). Για τη μελέτη των πλασμονικών υποστρωμάτων ως υποστρώματα SERS χρησιμοποιήθηκε η Φασματοσκοπία Raman Υψηλής Ανάλυσης (HR Raman) από μετρήσεις υδατικού διαλύματος Ροδαμίνης (R6G). Κατά τη διαδικασία των μετρήσεων εξετάστηκαν παράμετροι όπως η συγκέντρωση του διαλύματος Ροδαμίνης, η διαδικασία εναπόθεσης του διαλύματος (εμβάπτιση ή εναπόθεση σταγόνας) και το μήκος κύματος του λέιζερ (σχήμα α).

Επίσης αναπτύχθηκαν αισθητήρες μεταλλικών ιόντων που εκμεταλλεύονται την πλασμονική ενίσχυση των φωτοκαταλυτικών διαδικασιών προκειμένου να ανιχνεύσουν βαρέα μέταλλα όπως το Μαγγάνιο από το νερό. Για την επίτευξη αυτού δημιουργήθηκαν μεταλλικά πλασμονικά νανωσωματίδια πάνω από την ενεργό επιφάνεια του φωτοκαταλυτικού στρώματος τιτανίας (TiO_2) και τιτανίας ντοπαρισμένη με άζωτο (TiO_xN_y). Από τα αποτελέσματα είδαμε μία ενίσχυση στην προσρόφηση των ιόντων με ταυτόχρονη αλλαγή στην οξειδωτική κατάσταση του μετάλλου, ενώ η διαδικασία λόγω της πλασμονικής ενίσχυσης είναι πολύ γρήγορη και άμεση δίνοντας ενθαρρυντικές ενδείξεις για χρήση σε βιομηχανική κλίμα.



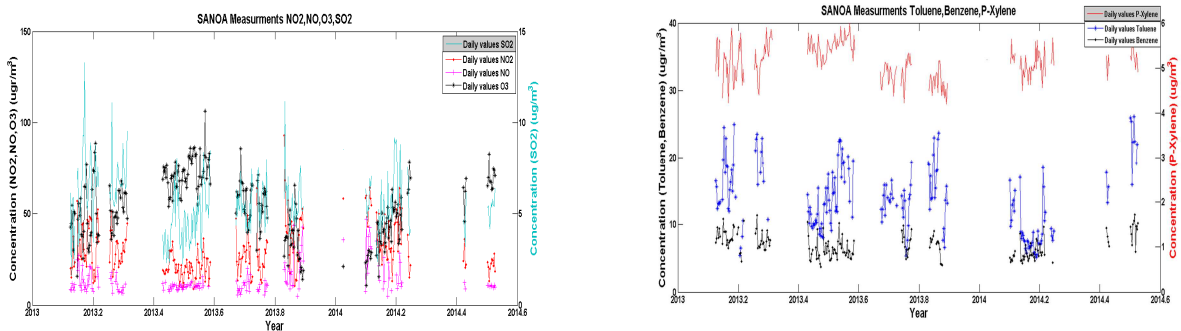
Σχήμα: Μετρήσεις SERS στο μόριο της R6G για πλασμονικά υποστρώματα πριν και μετά την απόπτωση (α). ORS των πλασμονικών νανωσωματιδίων συναρτήσεως της περιεκτικότητας του διαλύματος σε υδροφθόριο (β) και του χρόνου εναπόθεσης για διάφορα υποστρώματα Si (γ). Εικόνα HR SEM πλασμονικών νανωσωματιδίων χρυσού που επικαλύφθηκαν με ένα στρώμα Al_2O_3 (7.1 nm) για ενίσχυση της λειτουργικότητας (δ)

Αξιολόγηση των μετρήσεων του συστήματος διαφορικής απορρόφησης SANOA

Ρίζος Κωνσταντίνος: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Φυσικής, 54124, Θεσσαλονίκη

Μελέτη Χαρίκλεια : Επίκ. καθηγητής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Φυσικής, 54124, Θεσσαλονίκη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται και αναλύονται οι μετρήσεις ενός καινοτόμου συστήματος μέτρησης ατμοσφαιρικών ρύπων το οποίο ονομάζεται SANOA κατά τη διάρκεια ενάμιση περίπου χρόνου λειτουργίας του. Πρόκειται για ένα σύστημα το οποίο μετράει τοπικά και ταυτόχρονα μία ποικιλία ρυπογόνων ενώσεων (SO_2 , NO_2 , NO , O_3 , NH_3 , HNO_2 , Benzene, Toluene, Xylene κτλ) και του οποίου η λειτουργία βασίζεται στη μέθοδο της φασματομετρίας οπτικής διαφορικής απορρόφησης (DOAS). Ολόκληρος ο εξοπλισμός ο οποίος αποτελείται από τέσσερα τμήματα (προβολέας, δέκτης, μονάδα ελέγχου, μονάδα διασύνδεσης) είναι εγκατεστημένος στο χώρο του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, στο κέντρο της πόλης. Τα διαθέσιμα δεδομένα μας καλύπτουν το χρονικό διάστημα από τον Ιανουάριο του 2013, μέχρι τον Αύγουστο του 2014. Παρακάτω στο διάγραμμα 1 παρουσιάζεται κατόπιν επεξεργασίας, η διακύμανση των ημερήσιων επιπέδων των ατμοσφαιρικών ρύπων στη διάρκεια αυτής της

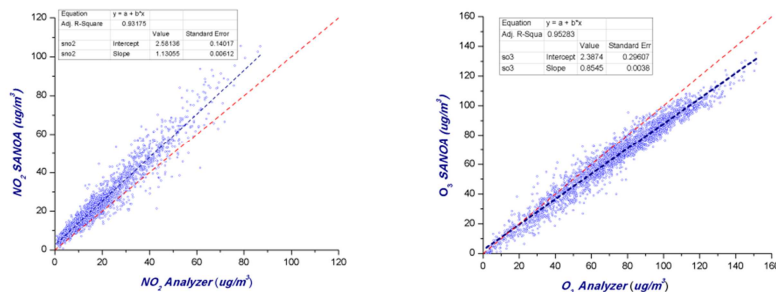


περιόδου.

Διάγραμμα 1: Ημερήσιες συγκεντρώσεις του διοξειδίου του αζώτου (NO_2), μονοξειδίου του αζώτου (NO), όζοντος (O_3) (αριστερά), Τολουολίου, Βενζολίου και Π - ξυλολίου (δεξιά)

Επίσης, έγινε και μελέτη της ημερήσιας διακύμανσης ορισμένων από τους μετρούμενους ρύπους την περίοδο κάποιων μηνών. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων του μονοξειδίου του αζώτου (NO), του διοξειδίου του αζώτου (NO_2), και του όζοντος (O_3), έρχονται σε συμφωνία με άλλες παρόμοιες μελέτες που έχουν γίνει στην πόλη της Θεσσαλονίκης. Από την άλλη μεριά, οι μετρήσεις του τολουολίου, του βενζολίου και του π - ξυλολίου παρουσιάζουν αρκετά υψηλό θόρυβο με αποτέλεσμα να μην μπορούμε να εξαγάγουμε σαφές συμπέρασμα για την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων μας. Τέλος, για τα οξειδία του αζώτου στο σύνολό τους, για το μονοξείδιο του αζώτου (NO), για το διοξείδιο του αζώτου (NO_2) και για το όζον (O_3) πραγματοποιήθηκε επιπρόσθετα μία στατιστική επεξεργασία συγκρίνοντας τα αποτελέσματα των μετρήσεών τους από το SANOA με αυτά κάποιων αναλυτών της περιφέρειας οι οποίοι βρίσκονται και αυτοί εγκατεστημένοι στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης και συγκεκριμένα στην ταράτσα της Σχολής Θετικών Επιστημών. Τα αποτελέσματα της σύγκρισης για το διοξείδιο του αζώτου (NO_2), και για το όζον (O_3) φαίνονται στο παρακάτω (διάγραμμα 2). Αυτό που παρατηρήσαμε από τη σύγκριση αυτή είναι πως τα αποτελέσματα των μετρήσεων των δύο οργάνων

συνδεδεμένα και παρόμοιες



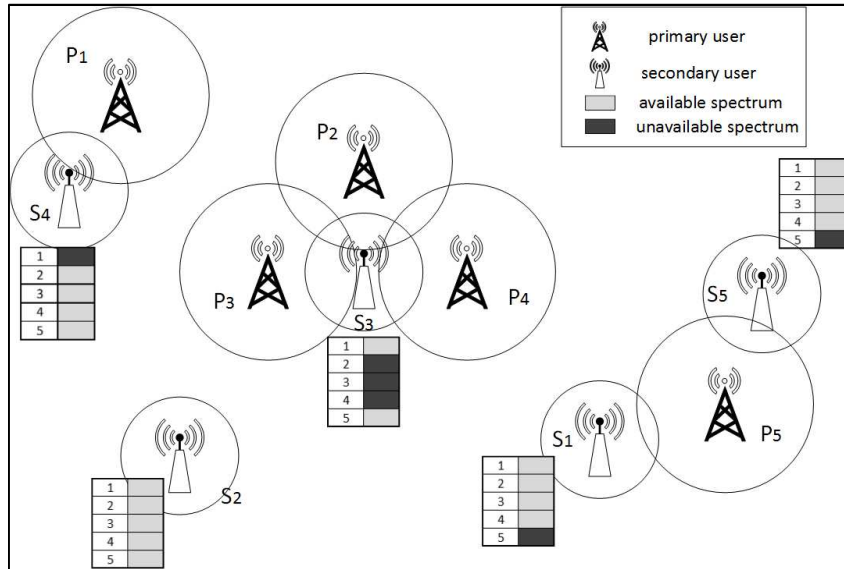
είναι στενά παρουσιάζουν μεταβολές.

Διάγραμμα 2: Σύγκριση μετρήσεων SANOA – ANALYTH για το διοξείδιο του αζώτου NO_2 και το όζον O_3

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΩΝ ΑΛΓΟΡΙΘΜΩΝ

Θωμάς Τεγού, Σωτήριος Γούδος

Η δυναμική διαχείριση του φάσματος είναι περισσότερο αναγκαία τα τελευταία χρόνια λόγω της αυξημένης ζήτησης ελεύθερων συχνοτήτων. Η διαχείριση φάσματος σε Cognitive Radio δίκτυα αναφέρεται στον βέλτιστο διαμοιρασμό των καναλιών που χρησιμοποιούνται από τους κύριους χρήστες στους δευτερεύοντες χρήστες μιας τοπολογίας, χωρίς να προκαλούνται παρεμβολές. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται ένα παράδειγμα μιας τυχαίας τοπολογίας χρηστών και τα διαθέσιμα κανάλια για κάθε δευτερεύοντα χρήστη.



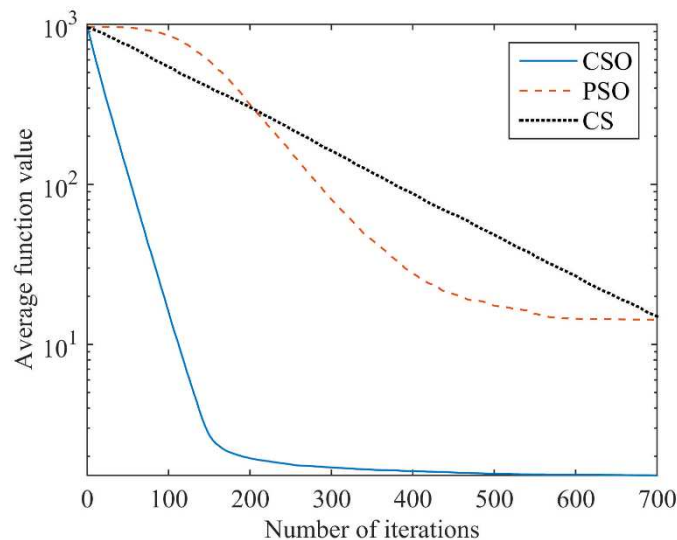
Ο διαμοιρασμός γίνεται βάση τριών συναρτήσεων κόστους : την Max Sum Reward (MSR), που αυξάνει την συνολική ανταμοιβή των δευτερευόντων χρηστών, την Max Min Reward (MMR) που συμπεριλαμβάνει την έννοια της δικαιοσύνης στον καταμερισμό των καναλιών μεταξύ των δευτερευόντων χρηστών και τέλος την Max Proportional Fair Reward (MPF). Οι συναρτήσεις κόστους ποσοτικοποιούν την ανταμοιβή των δευτερευόντων χρηστών και στόχος είναι η μεγιστοποίηση τους, αυτό επιτυγχάνεται με τους αλγορίθμους βελτιστοποίησης: BBO (Biogeography Based Optimization), GA (Genetic Algorithm) και ACO (Ant Colony Optimization). Οι εξελικτικοί αυτοί αλγόριθμοι συγκρίνονται μεταξύ τους, και ο BBO τελικά εμφανίζει καλύτερα αποτελέσματα και για τις τρεις συναρτήσεις κόστους. Η βασική ιδέα στην οποία βασίζεται ο BBO είναι εμπνευσμένη από την φύση και είναι η μετανάστευση των ειδών. Βιότοποι με μικρό αριθμό ειδών έχουν μεγάλο ρυθμό μετανάστευσης (λ) προς αυτούς και βιότοποι με μεγάλο αριθμό ειδών έχουν μεγάλο ρυθμό μετανάστευσης (μ) από αυτούς. Κατ' αναλογία οι βέλτιστες λύσεις αντιστοιχούν σε βιότοπους με μεγάλο αριθμό ειδών και οι χειρότερες λύσεις σε βιότοπους με μικρό αριθμό ειδών. Οι βέλτιστες λύσεις τείνουν να διαμοιράζουν τα χαρακτηριστικά τους σε χειρότερες λύσεις ώστε μέσα από ένα σύνολο επαναλήψεων να καταλήξουμε σε μία όσο το δυνατόν μεγαλύτερη βελτιστοποίηση.

**ΒΕΛΤΙΣΤΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΙΣΧΥΟΣ ΣΕ ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΩΝΤΑΣ
ΑΝΕΡΧΟΜΕΝΟΥΣ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΥΣ ΕΜΠΝΕΥΣΜΕΝΟΥΣ ΑΠΟ ΤΗ ΦΥΣΗ**

Αντώνιος Τσιφλικιώτης και Σωτήριος Κ. Γούδος

Εργαστήριο Ραδιοεπικοινωνιών, Τμήμα Φυσικής,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 54124, Ελλάδα
atsiflik@physics.auth.gr, sgoudo@physics.auth.gr

Ένα ασύρματο δίκτυο αισθητήρων είναι ένα δίκτυο αποτελούμενο από έναν αριθμό αισθητήρων κόμβων (συνήθως μερικές δεκάδες μέχρι εκατοντάδες), οι οποίοι συνεργαζόμενοι παρακολουθούν μια περιοχή με σκοπό την άντληση δεδομένων από το περιβάλλον. Στην δομή της αποκεντρωμένης ανίχνευσης, κάθε κόμβος-αισθητήρας στέλνει στον κεντρικό κόμβο, μια σύντομη εκδοχή των δικών του παρατηρήσεων, μετά από κάποια προκαταρκτική επεξεργασία, και στην συνέχεια ο κεντρικός κόμβος επιλέγει βάσει ενός κριτηρίου μια από μερικές υποθέσεις για να ληφθεί η τελική απόφαση. Σε αυτή την εργασία, εξετάζουμε ένα ασύρματο δίκτυο αισθητήρων, αποτελούμενο από L χωρικά κατανομημένους αισθητήρες, που υπόκεινται σε προσθετικό Γκαουσιανό θόρυβο μηδενικού μέσου όρου, όπου ο κεντρικός κόμβος αντιμετωπίζει ένα πρόβλημα δυαδικού ελέγχου υπόθεσης (παρουσία ή απουσία σήματος). Το σήμα προς ανίχνευση είναι ένα σταθερό σήμα m , ίδιο για όλους τους αισθητήρες και αποστέλλεται στον κεντρικό κόμβο μέσω ενός καναλιού διαλείψεων. Καθώς η κατανάλωση ισχύος είναι βασικό χαρακτηριστικό ενός ασύρματου δικτύου αισθητήρων, ο στόχος είναι να ελαχιστοποιήσουμε την συνολική κατανάλωση ισχύος των κόμβων, αναφορικά με ένα επιθυμητό κριτήριο απόδοσης, που εδώ προσδιορίζεται ως η πιθανότητα σφάλματος κατά την ανίχνευση στον κεντρικό κόμβο. Όταν ο θόρυβος σε κάθε μία από τις τοπικές παρατηρήσεις των κόμβων δεν είναι ανεξάρτητος και ταυτόνομα κατανομημένος (παρουσιάζει συσχέτιση), που είναι συνήθης περίπτωση σε πρακτικά συστήματα αισθητήρων, το παραπάνω πρόβλημα δεν μπορεί να λυθεί αναλυτικά. Επιλέγουμε λοιπόν να λύσουμε το πρόβλημα χρησιμοποιώντας δύο νέους ανερχόμενους αλγόριθμους βελτιστοποίησης εμπνευσμένους από τη συμπεριφορά της φύσης, όπως ο Cat Swarm Optimization (CSO) και ο Cuckoo Search (CS) για διαφορετικές παραμετροποιήσεις του δικτύου αισθητήρων. Τα αποτελέσματα συγκρίνονται επίσης με τον δημοφιλή αλγόριθμο PSO. Οι κύριες παράμετροι του προβλήματος είναι ο αριθμός των αισθητήρων L , ο τοπικός λόγος σήματος-προς-θόρυβο γ , η επιθυμητή τιμή της πιθανότητας σφάλματος ϵ , και η παράμετρος ρ , που ποσοτικοποιεί την συσχέτιση του θορύβου στις τοπικές παρατηρήσεις. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι ο PSO αλγόριθμος αποδίδει ελαφρώς καλύτερα όταν το δίκτυο αποτελείται από μικρό αριθμό αισθητήρων ($L=10$), αλλά ο CSO αλγόριθμος υπερτερεί καθαρά έναντι των άλλων αλγορίθμων όταν ο αριθμός των αισθητήρων αυξάνεται. Επίσης, ο CSO αλγόριθμος συγκλίνει πολύ γρηγορότερα στην λύση σε όλες τις εξεταζόμενες περιπτώσεις. Παρακάτω φαίνεται ένα ενδεικτικό παράδειγμα της σύγκρισης των αλγορίθμων όταν το δίκτυο αποτελείται από 40 αισθητήρες, $\gamma=10\text{dB}$, $\epsilon=0.005$ και $\rho=0.1$.



Εικόνα 1: Ρυθμός σύγκλισης όταν $L=40$, $\gamma=10\text{dB}$, $\rho=0.1$, $\epsilon=0.005$

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΥΠΕΡ-ΜΕΛΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΓΙΑ ΦΩΤΟΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Η. Φέκας^{1*}, Κ. Φιλίντογλου¹, Δ. Χριστόφιλος², Γ. Αρβαντιδής¹, Γ. Βουρλιάς¹, Κ.Μ. Παρασκευόπουλος¹, Π. Πατσαλάς¹

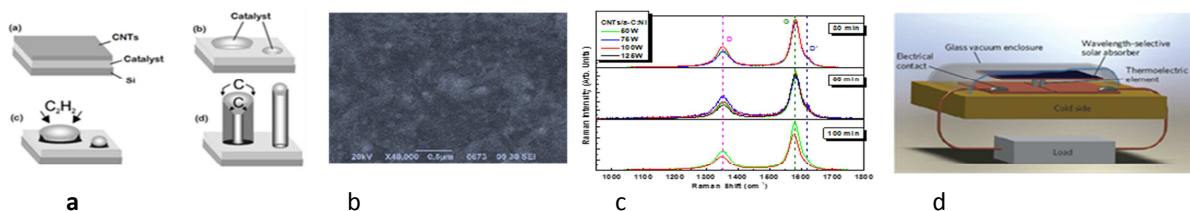
¹ Τμήμα Φυσικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη

² Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη

Στόχος της διδακτορικής διατριβής είναι η ανάπτυξη της επιστήμης και τεχνολογίας υπερ-μελανών (super-black) υλικών με υψηλή θερμική αγωγιμότητα για φωτοθερμική συλλογή της ηλιακής ενέργειας. Για τα νέα υλικά ισχύουν προδιαγραφές πολύ μεγάλης απορρόφησης στο ορατό και υπεριώδες (υπερ-μελανά) και μικρή εκπομπή στο υπέρυθρο (αποφυγή ακτινοβολίας μέλανος σώματος). Σκοπός είναι να μελετηθεί η καταλληλότητα νανοδομημένων ανθρακούχων καταλυτών νανοσωματιδίων Ni, για την ανάπτυξη νανοσωληνών άνθρακα (CNT's) και κατ' επέκταση υπερ-μελανών επιφανειών κατάλληλων για ηλιακές-φωτοθερμικές εφαρμογές (solar thermoelectrics) με υψηλή απόδοση και χαμηλό κόστος παραγωγής. Επιπλέον, περιλαμβάνεται η περαιτέρω διερεύνηση και κατανόηση επιφανειακών φαινομένων αυτού του είδους ανομοιογενών υλικών. Συγκεκριμένα, πολύ σημαντική είναι η κατανόηση της επίδρασης της επιφανειακής χημείας και της δομής (επιφανειακή ηλεκτρονική διαμόρφωση) στην οπτική απόδοση των εξεταζόμενων υλικών. Λαμβάνοντας υπόψη το μικρό μέγεθος των μεταλλικών νανοσωματιδίων και των νανοσωληνών άνθρακα σε αναλογία με τη μεγάλη επιφάνεια στην οποία αναπτύσσονται, οι επιφανειακές επιπτώσεις έχουν μεγάλη σημασία.

Η φωτο-θερμική συλλογή και διαχείριση της θερμικής ενέργειας αναδεικνύεται ως πολύ ανταγωνιστική, αποδοτική και καινοτόμα έναντι των παραδοσιακών φωτοβολταϊκών (PV) και οργανικών φωτοβολταϊκών (OPV). Έχει αναπτυχθεί πρόσφατα νέα τεχνολογία [1] για την ανάπτυξη των υπερ-μελανών επιφανειών νανοσωληνών άνθρακα και απέδειξαν τις δυνατότητές τους για την φωτο-θερμική συλλογή ηλιακής ενέργειας. Αυτή ήταν και η πρώτη έκθεση εφαρμογής CNT's στον τομέα της ηλιακής θερμικής ενέργειας και ανοίγει νέες προοπτικές για τη χρήση των CNT's, ειδικά αν λάβουμε υπόψη την πρόσφατη δυναμική εμφάνιση της ως μια εξαιρετικά αποδοτική εναλλακτική πηγή ανανεώσιμης ενέργειας [1]. Για να γίνει δυνατή η επίτευξη αυτού του στόχου υπάρχουν πολλές προδιαγραφές που πρέπει να τηρηθούν. Ιδιαίτερης σημασίας είναι η προσκόλληση των CNTs στην επιφάνεια του συλλέκτη, ελαχιστοποιώντας την εκπομπή υπέρυθρου των CNTs. Προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι απώλειες λόγω ανακλαστικότητας των CNT's στο υπέρυθρο, σε επόμενο στάδιο θα γίνει ενθυλάκωση των νανοσωληνών σε περιβάλλον απορρόφησης υπέρυθρου για ελαχιστοποίηση της ακτινοβολίας μέλανος σώματος (νανο-θερμοκήπιο).

a) Ανάπτυξη CNTs από καταλυτικά νανοσωματίδια με TCVD, b) Εικόνα SEM CNTs, c) Φάσμα Raman



CNTs σε καταλύτες διαφορετικής χημικής σύστασης Ni και διαφορετικών χρόνων ανάπτυξης, d) αναπαράσταση μιας ηλιακής θερμοηλεκτρικής γεννήτριας (STEG)

Για την ανάπτυξη των CNT's η χρήση της μεθόδου της θερμικής χημικής εναπόθεσης ατμών (Thermal CVD) είναι ευρέως διαδεδομένη, ωστόσο η δομική ποιότητα και η μορφολογία των παραγόμενων CNT's επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τα αντιδρώντα αέρια άνθρακα που χρησιμοποιούνται (μεθάνιο, αιθυλένιο, ασετιλίνη), τη ροή του μείγματος των αερίων, το επίπεδο των ακαθαρσιών καθώς και τη θερμοκρασία ανάπτυξης, η οποία θέλουμε να είναι κατά το δυνατόν χαμηλότερη ώστε να τηρούνται οι προϋποθέσεις ενεργειακής αποτελεσματικότητας της βιομηχανίας ηλιακών εφαρμογών. Το σημαντικότερο όμως ζήτημα στην ανάπτυξη CNT's με CVD, είναι η ανάπτυξη κατάλληλων καταλυτών, χρησιμοποιώντας διεργασίες μετασχηματισμού των ατμών σε στερεή φάση με ιοντοβολή διπλής καθόδου παράγοντας καταλύτες μη υδρογονωμένης μήτρας άνθρακα (a-C:Ni) με εγκλείσματα Ni, προκειμένου να εντοπιστεί η επίδραση στην ανάπτυξη των CNTs λόγω της φύσης της άμορφης μήτρας άνθρακα, της χημικής κατάστασης, και του μεγέθους του Ni [1].

Τέλος, απώτερος στόχος είναι ο σχεδιασμός και κατασκευή ενός ολοκληρωμένου ηλιακού συλλέκτη συνδέοντας την υπερ-μελανή επιφάνεια με μια θερμοηλεκτρική συσκευή, προκειμένου να διερευνηθεί κατά πόσο είναι αποδοτική η διάταξη μας όσον αφορά τα ηλιακά θερμοηλεκτρικά (solar thermoelectrics) [2].

[1] Panagiotopoulos, N.; et al; ACS Nano, 2012

[2] Kraemer, D.; et al; Nature Materials, 2010

ΜΕΛΕΤΗ ΓΡΑΦΕΝΙΟΥ ΕΜΦΥΤΕΥΜΕΝΟΥ ΜΕ ΙΟΝΤΑ N⁺ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 350 eV

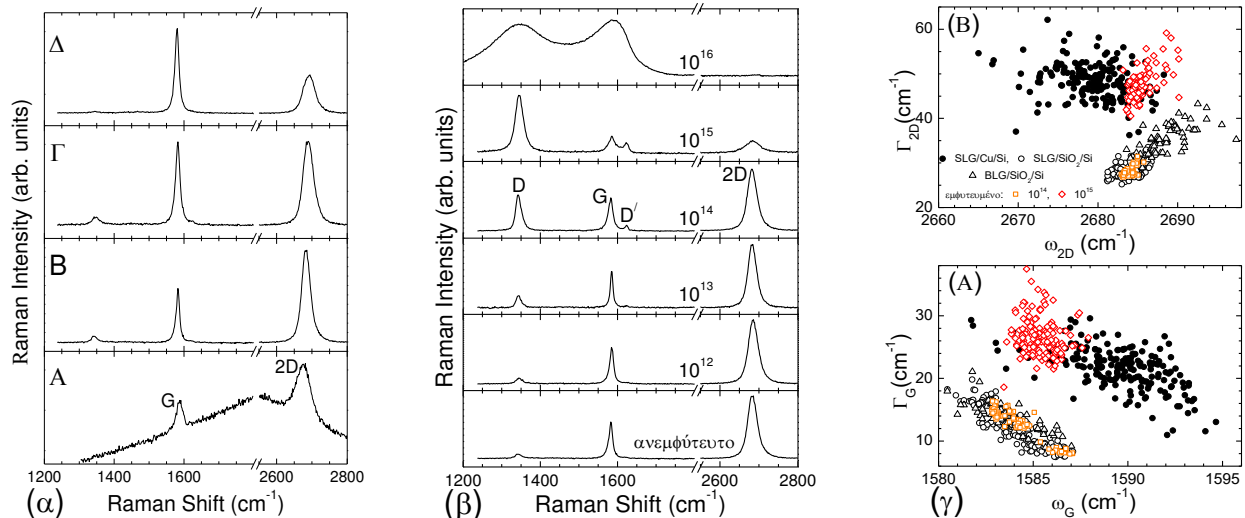
Κ. Φιλίντογλου¹, Ι. Αρβανιτίδης¹, Μ. Κατσικίνη¹, Σ. Βεζ¹, Δ. Χριστόφιλος² και Γ.Α. Κουρούκλης²

¹ Τμήμα Φυσικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη

² Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη

E-mail: kfilinto@physics.auth.gr

Το γραφένιο λόγω των εντυπωσιακών ιδιοτήτων του χρησιμοποιείται ή πρόκειται να χρησιμοποιηθεί σε πολλές εφαρμογές νανοτεχνολογίας. Εάν και η εμφύτευση ιόντων έχει ως συνέπεια την δομική παραμόρφωση του γραφενίου, αποτελεί έναν εναλλακτικό τρόπο αύξησης της συγκέντρωσης των φορέων του μετά από ανόπτηση σε κατάλληλες συνθήκες [1]. Η φασματοσκοπία Raman είναι μία μη καταστρεπτική τεχνική που λόγω της ευαισθησίας της στις σχηματιζόμενες ατέλειες δομής χρησιμοποιείται εκτενώς για τη μελέτη του γραφενίου μέσω της καταγραφής των μεταβολών στις χαρακτηριστικές κορυφές Raman D, G και 2D [2]. Στην παρούσα μελέτη αναλύονται τα φάσματα Raman ($\lambda_{\text{exc}} = 514.6 \text{ nm}$) γραφενίου σε υπόστρωμα Cu/Si και του μεταφερόμενου σε υπόστρωμα SiO₂/Si, καθώς και του γραφενίου/SiO₂/Si μετά την εμφύτευση με ιόντα N⁺ ενέργειας 350 eV σε δόσεις 10¹², 10¹³, 10¹⁴, 10¹⁵ and 10¹⁶ cm⁻². Τυπικά φάσματα Raman από το γραφένιο στα υποστρώματα Cu/Si και SiO₂/Si παρουσιάζονται στο Σχήμα 1(α). Οι συχνοτικές θέσεις, η μορφή, οι σχετικές εντάσεις των κορυφών G και 2D (I_{2D}/I_G), καθώς και η απουσία της συσχετιζόμενης με ατέλειες δομής κορυφής D στη περίπτωση του γραφενίου/Cu/Si ή η μικρή της ένταση στη περίπτωση του γραφενίου/SiO₂/Si, είναι ενδεικτικά της καλής ποιότητας των μελετώμενων δειγμάτων. Επιπλέον, τα φάσματα Α και Β είναι χαρακτηριστικά του μονοστρωματικού γραφενίου (SLG), ενώ τα φάσματα Γ και Δ είναι χαρακτηριστικά του διστρωματικού γραφενίου (BLG).



Σχήμα 1. (α) Φάσματα Raman του (Α) γραφενίου/Cu και (Β-Γ) διαφορετικές θέσεις στο γραφένιο/SiO₂/Si. (β) Φάσματα Raman του γραφενίου/SiO₂/Si για διάφορες δόσεις εμφύτευσης ιόντων N⁺ 350 eV. (γ) Εύρος σαν συνάρτηση της συχνοτικής θέσης για (Α) την κορυφή G και (Β) την 2D.

Όπως παρατηρούμε από το Σχήμα 1(β), η εμφύτευση ιόντων N⁺ προκαλεί τη σταδιακή αύξηση της έντασης της κορυφής D, την εμφάνιση της, επίσης συσχετιζόμενης με ατέλειες της δομής, κορυφής D' για δόσεις εμφύτευσης 10¹⁴ και 10¹⁵ cm⁻², την απότομη μείωση της έντασης και την αύξηση του εύρους των κορυφών G και 2D για δόση εμφύτευσης 10¹⁵ cm⁻² {όπως φαίνεται και στο Σχήμα 1(γ)} και την δραματική αύξηση του εύρους των κορυφών G και 2D για δόση εμφύτευσης 10¹⁶ cm⁻². Λαμβάνοντας υπόψη τις αλλαγές στα φάσματα Raman και την υπάρχουσα βιβλιογραφία [2], συμπεραίνουμε ότι για δόση εμφύτευσης 10¹⁵ cm⁻² το γραφένιο μετατρέπεται σε νανοκρυσταλλικό, ενώ για δόση εμφύτευσης 10¹⁶ cm⁻² μετατρέπεται από νανοκρυσταλλικό σε άμορφο άνθρακα. Από το διάγραμμα συσχέτισης ω_G-ω_{2D} συνάγουμε ότι η εμφύτευση για δόσεις έως και 10¹⁴ cm⁻² δε μεταβάλλει την παραμόρφωση και τη συγκέντρωση των φορέων του γραφενίου, ενώ από τη κλίση των δεδομένων I_D/I_G vs. I_D/I_G και με βάση την ανάλυση των Eckmann et al. [3] συμπεραίνουμε ότι οι ατέλειες είναι τύπου sp³. Τέλος, από τις σχετικές εντάσεις I_D/I_G παρατηρούμε ότι το SLG είναι πιο ευαίσθητο δομικά στην εμφύτευση ιόντων από ότι το BLG.

Αναφορές

- [1] B. Guo, Q. Liu, E. Chen et al., Nano Lett. **10** (2010) 4975-4980.
- [2] L. G. Cancado, A. Jorio, E. H. Martins Ferreira et al., Nano Lett. **11** (2011) 3190-3196.
- [3] A. Eckmann, A. Felten, A. Mishchenko et al., Nano Lett. **12** (2012) 3925-3930.

Επιλογή Κεραίας για Συστήματα MIMO με τη Βοήθεια Εξελικτικών Αλγορίθμων -κ. Φουντουκίδης

Κύριος σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η εκπλήρωση του κριτηρίου επιλογής κεραίας για ένα σύστημα πολλαπλών εισόδων πολλαπλών εξόδων (MIMO) , το οποίο, στην περίπτωση μας, είναι η μεγιστοποίηση της χωρητικότητας του καναλιού μετάδοσης. Για να το επιτύχουμε αυτό εξετάζουμε την απόδοση διαφόρων αλγορίθμων βελτιστοποίησης στη συνάρτηση κόστους της χωρητικότητας. Τα αποτελέσματα , τα οποία παρουσιάζονται, υπογραμμίζουν την ανωτερότητα του βιογεωγραφικού αλγορίθμου βελτιστοποίησης (BBO) έναντι των υπόλοιπων αλγορίθμων, που εφαρμόστηκαν.